

# **O Papel da Arquitectura na Pós-Catástrofe**

## **Estudo para um Alojamento Temporário**

Dissertação de Mestrado Integrado em Arquitectura 2016/2017

Orientação: Professora Doutora Maria Fernanda Gaspar Tavares

Margarida Manso Araújo

## **Agradecimentos**

Aos meus pais e à minha irmã Rita pelo apoio incondicional, pelo carinho e compreensão, e porque sem eles todo este percurso não seria possível.

Ao meu primo Artur pelo incentivo e dedicação ao longo destes seis anos, pelo acompanhamento constante, por acreditar em mim, e acima de tudo pela amizade.

À minha orientadora, Professora Doutora Maria Tavares, pela inteira disponibilidade, vontade e optimismo em aceitar este desafio, pela ajuda e dedicação, e por todo o conhecimento transmitido.

Ao Gonçalo, por estar sempre comigo e ser o meu porto de abrigo em todas as horas.

Aos meus amigos de sempre e aos que a arquitectura me deu, em especial aos que partilharam casa comigo, tanto em Lisboa como no Porto, que foram a minha família durante estes anos.

## **Resumo**

A intervenção por parte dos arquitectos em situações de emergência e os processos de realojamento de populações afectadas são os principais temas de estudo deste trabalho. A ocorrência de desastres naturais e as consequentes destruições territoriais, com o aumento do número de desalojados em todo o mundo, são as duas grandes preocupações que incentivam esta investigação.

Realojar as populações afectadas após um desastre será talvez uma das mais relevantes medidas a adoptar, porque além de proporcionar condições de sobrevivência, com garantias de segurança e estabilidade, a habitação tem um papel fundamental para o bem-estar dos habitantes. Deste modo, analisar o alojamento pós-catástrofe, através das suas diferentes tipologias, investigando técnicas, materiais e soluções construtivas, constitui o objectivo central desta investigação.

Torna-se também relevante perceber a importância do alojamento pós-catástrofe na reconstrução de um território. A habitação não é vista apenas como um espaço físico que permite albergar populações, mas essencialmente como um espaço que proporciona condições de conforto e privacidade. Deste modo, o alojamento pós-catástrofe permite que os territórios afectados consigam alcançar um retorno à normalidade, garantindo simultaneamente, uma maior segurança dos locais.

Por outro lado, o alojamento pós-catástrofe tem sido algumas vezes criticado por não apresentar soluções devidamente adequadas e não conseguir ser totalmente bem-sucedido. Nesse sentido, a investigação visa contribuir para uma melhoria dessas mesmas críticas, abordando o alojamento pós-catástrofe através de uma experiência projectual pessoal que surge como tentativa de minimizar os actuais problemas que dele advêm.

\*

Palavras-chave: emergência, realojar, desastres naturais, alojamento pós-catástrofe, reconstrução

## **Abstract**

The main themes of this work are the intervention of architects in emergency situations and the processes of rehousing affected populations. Natural disasters and the following territorial destructions, along with the worldwide growth in the number of displaced people, are two of the main concerns behind this research.

To rehouse affected populations after a disaster is probably one of the most relevant measures, because besides providing survival conditions with safety and stability guaranties, housing has a fundamental role in people's well-being. Hence, the main goal of this research is to analyze the post-disaster housing through its different types, researching constructive techniques, materials and solutions.

It is also relevant to understand the importance of post-disaster housing in the reconstruction of a territory. Housing is not only perceived as a physical space that accommodates populations but essentially as a space that provides comfort and privacy conditions. Therefore, post-disaster housing allows affected territories to restore normality and simultaneously assure a greater security of people.

On the other hand, post-disaster housing has been criticized for not presenting adequate solutions and therefore for not being completely successful. Hence, research aims at contributing to an improvement of those critiques by approaching post-disaster housing through a personal project experience that is an attempt to minimize its current problems.

\*

Key-words: emergency, rehouse, natural disasters, post-disaster housing, reconstruction

## Lista de Figuras

Figura 1. Gráfico do número total de desastres por continente entre os anos de 1950 e 2015 segundo um estudo feito pela EM-DAT

[http://www.emdat.be/disaster\\_trends/index.html](http://www.emdat.be/disaster_trends/index.html)

Figura 2. Abrigos desenvolvidos por Alvar Aalto

DAVIS, Ian, *Arquitectura de Emergência*, Gustavo Gili, Barcelona, 1980

Figura 3. Gráfico de números e tipos de Desastres Naturais desde 1950 a 2012 segundo a EM-DAT

<http://www.emdat.be/sites/default/files/Maps/World/map6.jpg>

Figura 4. Dois exemplos de soluções de emergência que não foram bem-sucedidas

a) <http://www.seangodsell.com/future-shack>

b) [http://www.maynardarchitects.com/Site/houses\\_1/Pages/Airdrop\\_House\\_files/Media/Andrew%20Maynard%20-%20final.022/Andrew%20Maynard%20-%20final.022.jpg?disposition=download](http://www.maynardarchitects.com/Site/houses_1/Pages/Airdrop_House_files/Media/Andrew%20Maynard%20-%20final.022/Andrew%20Maynard%20-%20final.022.jpg?disposition=download)

Figura 5. Dois exemplos de soluções de emergência desenhados pelo arquitecto Shigeru Ban

a) [http://www.shigerubanarchitects.com/works/2014\\_PaperEmergencyShelter-Philippines/index.html](http://www.shigerubanarchitects.com/works/2014_PaperEmergencyShelter-Philippines/index.html)

b) [http://www.shigerubanarchitects.com/works/2013\\_new-temporary-house/index.html](http://www.shigerubanarchitects.com/works/2013_new-temporary-house/index.html)

Figura 6. Terramoto de Guatemala

a) [http://news.xinhuanet.com/english/photo/2012-05/16/c\\_131591424.htm](http://news.xinhuanet.com/english/photo/2012-05/16/c_131591424.htm)

b) <http://wordanddeed.org/projects/guatemala/261-natural-disasters-in-guatemala>

Figura 7.1. Paper Log Houses

a) e b) [http://www.dma-ny.com/site\\_sba/?page\\_id=331](http://www.dma-ny.com/site_sba/?page_id=331)

c) <http://www.designboom.com/architecture/shigeru-ban-paper-log-house-philippines-04-24-2014/>

d) <https://focusarchitettura.wordpress.com/2014/04/05/shigeru-ban-architettura-di-carta/>

Figura 7.2. Paper Log Houses em diferentes contextos

a) <http://www.e-architect.co.uk/architects/shigeru-ban/attachment/paper-log-house-india>

b) <http://www.archdaily.com/489255/the-humanitarian-works-of-shigeru-ban/532b169cc07a80b50b000023-the-humanitarian-works-of-shigeru-ban-photo>

Figura 7.3. Paper Log Church

a) <http://www.frac-centre.fr/collection-art-architecture/ban-shigeru/paper-church-kobe-64.html?authID=18&ensembleID=55>

b) <https://www.studyblue.com/notes/note/n/archhtc235-slide-test/deck/6683280>

Figura 8.1. Lightweight Emergency Tent

[https://www.google.pt/search?q=unhcr+lightweight+emergency+tent&espv=2&biw=1242&bih=602&site=webhp&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKEwj405Lov6HSAhUGMhoKHRNXBrEQ\\_AUIBigB#imgsrc=oWOqMUGorjXlzM](https://www.google.pt/search?q=unhcr+lightweight+emergency+tent&espv=2&biw=1242&bih=602&site=webhp&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKEwj405Lov6HSAhUGMhoKHRNXBrEQ_AUIBigB#imgsrc=oWOqMUGorjXlzM)

Figura 8.2. Lightweight Emergency Tent – Estrutura exterior e chão do abrigo

<http://www.unhcr.org/admin/ADMIN/44c48eca2.pdf>

Figura 8.3. Janelas da Lightweight Emergency Tent com mosquiteiro

<http://www.unhcr.org/admin/ADMIN/44c48eca2.pdf>

Figura 8.4. Imagens do interior da Lightweight Emergency Tent

<http://www.unhcr.org/admin/ADMIN/44c48eca2.pdf>

Figura 8.5. Lightweight Emergency Tent embalada

<http://www.unhcr.org/admin/ADMIN/44c48eca2.pdf>

Figura 9.1. Better Shelter

a) <http://www.bettershelter.org/about/>

b) <http://www.mynewsdesk.com/se/better-shelter/pressreleases/successful-assembly-of-better-shelter-units-in-europe-1228006>

c) <http://www.mynewsdesk.com/se/better-shelter/pressreleases/museum-of-modern-art-shows-architectural-solutions-that-can-help-meet-the-needs-of-the-global-refugee-crisis-better-shelter-in-focus-1428688>

d) <http://www.mynewsdesk.com/se/better-shelter/pressreleases/museum-of-modern-art-shows-architectural-solutions-that-can-help-meet-the-needs-of-the-global-refugee-crisis-better-shelter-in-focus-1428688>

Figura 9.2. Better Shelter – alçado frontal e lateral e vista superior do abrigo

<http://www.bettershelter.org/product>

Figura 9.3. Sistema de luz Better Shelter

<http://www.bettershelter.org/press>

**Figura 9.4. Better Shelter, IKEA**

a) <http://www.mynewsdesk.com/se/better-shelter/images/lamp-512268>;

b) <http://www.mynewsdesk.com/se/better-shelter/images/earth-anchor-512261>;

c) <http://www.mynewsdesk.com/se/better-shelter/images/better-shelter-pv-system-480803>;

d) <http://www.mynewsdesk.com/se/better-shelter/images/better-shelter-frame-480801>

**Figura 10.1. Global Village Shelters**

a) [www.inhabitat.com](http://www.inhabitat.com)

b) <http://inhabitat.com/prefab-friday-global-village-shelters/>

**Figura 10.2. Global Village Shelters inseridas em diferentes territórios**

a) [http://www.globalvillageshelters.com/#!/\\_\\_pakistan](http://www.globalvillageshelters.com/#!/__pakistan)

b) [http://www.globalvillageshelters.com/#!/\\_\\_grenada](http://www.globalvillageshelters.com/#!/__grenada)

**Figura 10.3. Global Village Shelters decoradas com cores diferentes pelos habitantes, Grenada, 2005**

[http://www.globalvillageshelters.com/#!/\\_\\_grenada](http://www.globalvillageshelters.com/#!/__grenada)

**Figura 11.1. Pallet House**

<http://www.i-beamdesign.com/new-york-humanitarian-projects-design>

**Figura 11.2. Assentamento Temporário construído através das Pallet House, Somália, 2010**

<http://www.i-beamdesign.com/new-york-humanitarian-projects-design>

**Figura 11.3. Protótipo da Pallet House adaptado para o Siri Lanka**

<http://www.i-beamdesign.com/new-york-humanitarian-projects-design>

**Figura 12.1. Quinta Monroy**

a) <https://www.google.com.br/search?q=quinta+monroy&espv=2&biw=1366&bih=667&tbm=isch&tbo=u&source=univ&sa=X&ved=0ahUKEwjWifawh93LAhVFI5AKHc5BA58QsAQIw#imgsrc=zonwbZTtwoxphM%3A>

b) <http://acordacasa.com.br/2016/03/04/arquitetura-social/>

**Figura 12.2. Desenhos das habitações da Quinta Monroy**

Autor

**Figura 12.3. Interior das habitações da Quinta Monroy**

<http://www.archdaily.com.br/br/01-28605/quinta-monroy-elemental>

**Figura 12.4. Crescimento das habitações da Quinta Monroy**

<http://www.archdaily.com.br/br/01-28605/quinta-monroy-elemental>

**Figura 13.1. Sistema Arde, utilização em diferentes projectos**

<http://www.hierve.com/projects/sistema-arde/construccion/>

**Figura 13.2. Sistema Construtivo Arde**

<http://www.hierve.com/projects/sistema-arde/fotografia-proyectos-construidos/>

**Figura 13.3. Sistema Arde**

<http://www.hierve.com/projects/sistema-arde/sistema/>

**Figura 13.4. Edifícios construídos segundo o Sistema Arde**

<http://www.hierve.com/projects/sistema-arde/fotografia-proyectos-construidos/>

**Figura 14.1. Acessos e Distanciamento segundo a ELEMENTAL**

<http://parq001.archdaily.net/wp-content/uploads/2010/03/1267798931-100304-er-propuesta-emergencia-1.pdf>

**Figura 14.2. Proposta de interligação dos alojamentos, ELEMENTAL**

<http://parq001.archdaily.net/wp-content/uploads/2010/03/1267798931-100304-er-propuesta-emergencia-1.pdf>

**Figura 14.3. Duas propostas distintas de Implantação dos alojamentos**

<http://parq001.archdaily.net/wp-content/uploads/2010/03/1267798931-100304-er-propuesta-emergencia-1.pdf>

**Figura 15.1. Diferentes formas de implantação de alojamentos, MINVU**

[http://cdn.plataformaurbana.cl/wp-content/uploads/2010/03/1268430772\\_lineamientosbasicos.pdf](http://cdn.plataformaurbana.cl/wp-content/uploads/2010/03/1268430772_lineamientosbasicos.pdf)

**Figura 15.2. Modelo de Instalação Sanitária, MINVU, 2010**

[http://cdn.plataformaurbana.cl/wp-content/uploads/2010/03/1268430772\\_lineamientosbasicos.pdf](http://cdn.plataformaurbana.cl/wp-content/uploads/2010/03/1268430772_lineamientosbasicos.pdf)

**Figura 15.3. Modelos de Implantação segundo o MINVU, 2010**

[http://cdn.plataformaurbana.cl/wp-content/uploads/2010/03/1268430772\\_lineamientosbasicos.pdf](http://cdn.plataformaurbana.cl/wp-content/uploads/2010/03/1268430772_lineamientosbasicos.pdf)

**Figura 16. Sismo de 1980, ilha Terceira**

<http://cblogazores.blogspot.pt/2012/01/sismo-1980.html>

Figura 17. Localização dos Açores relativamente às placas tectónicas

<http://www-ext.lnec.pt/LNEC/DE/NESDE/divulgacao/tectonica.html>

Figura 18. Angra do Heroísmo – localização do porto e antigas fortalezas

Fotografia retirada do Google earth com intervenção do autor

Figura 19. Tabela de informações sobre moradores, alojamentos e edifícios obtida a partir dos Censos 2011, e médias calculadas, retirada do artigo “A tool to estimate sheltering needs before a disaster”, 2015

FEIO, A. (2015), *A tool to estimate sheltering needs before a disaster*, Technical Report, Janeiro, acedido em Outubro de 2016

Figura 20. Tabela de informações relativas ao número de edifícios de acordo com as necessidades de reparação estrutural, retirada do artigo “A tool to estimate sheltering needs before a disaster”, 2015

FEIO, A. (2015), *A tool to estimate sheltering needs before a disaster*, Technical Report, Janeiro, acedido em Outubro de 2016

Figura 21. Tabela do número de residentes por tipo de edifício, retirada do artigo “A tool to estimate sheltering needs before a disaster”, 2015

FEIO, A. (2015), *A tool to estimate sheltering needs before a disaster*, Technical Report, Janeiro, acedido em Outubro de 2016

Figura 22. Tabela com a estimativa do número de desalojados e necessidades de abrigo pós-desastre, retirada do artigo “A tool to estimate sheltering needs before a disaster”, 2015

FEIO, A. (2015), *A tool to estimate sheltering needs before a disaster*, Technical Report, Janeiro, acedido em Outubro de 2016

Figura 23. Mapa de distribuição dos danos na zona classificada de Angra do Heroísmo, retirado do artigo “Danos em Angra do Heroísmo provocados pelo sismo de 1980. Correlação com as frequências do solo e edifícios”, 2004

TEVES-COSTA, OLIVEIRA C. & SENOS M. (2004), *Danos em Angra do Heroísmo provocados pelo sismo de 1980. Correlação com as frequências do solo e edifícios*, disponível em [http://www.hms.civil.uminho.pt/events/sismica2004/465-472%20c43%20Paula%20Teves%20Costa%20\\_08p\\_.pdf](http://www.hms.civil.uminho.pt/events/sismica2004/465-472%20c43%20Paula%20Teves%20Costa%20_08p_.pdf), acedido em Abril de 2017

Figura 24. Mapa de identificação das zonas mais afectadas no decorrer do sismo de 1980  
TEVES-COSTA, OLIVEIRA C. & SENOS M. (2004), *Danos em Angra do Heroísmo provocados pelo sismo de 1980. Correlação com as frequências do solo e edifícios*, disponível em [http://www.hms.civil.uminho.pt/events/sismica2004/465-472%20c43%20Paula%20Teves%20Costa%20\\_08p\\_.pdf](http://www.hms.civil.uminho.pt/events/sismica2004/465-472%20c43%20Paula%20Teves%20Costa%20_08p_.pdf), acedido em Abril de 2017

Figura 25. Mapa de identificação dos possíveis locais que albergam os assentamentos temporários

Autor

Figura 26. Esquema de montagem da estrutura do alojamento

Autor

Figura 27. 3D demonstrativo da estrutura e sistema constructivo do abrigo

Autor

Figura 28. Proposta de um abrigo temporário

Autor

Figura 29. Estudo das dimensões mínimas para habitabilidade num alojamento temporário – planta do alojamento base para duas pessoas

Autor

Figura 30. Fachadas alojamento base para duas pessoas

Autor

Figura 31. Flexibilidade do alojamento

Autor

Figura 32. Flexibilidade do alojamento – Duas soluções diversas para albergar 4 pessoas

Autor

Figura 33. Flexibilidade do alojamento – Duas soluções diversas para albergar 6 pessoas

Autor

Figura 34. Fotomontagens de espaços interiores dos abrigos

Autor

Figura 35. 3D esquemático demonstrativo da implantação dos assentamentos temporários

Autor

Figura 36. Exemplificação da disposição das comunidades no assentamento temporário

Autor

Figura 37. Edifício de carácter público

Autor

## **Lista de Abreviaturas**

ACNUR – Alto Comissariado das Nações Unidas para os Refugiados

EM-DAT – Base de dados Internacional de Desastres

ELEMENTAL – Atelier de Arquitectura

I-BEAM – Atelier de Arquitectura e Design

MINVU – Ministério de Vivenda e Urbanismo do Chile

ONG – Organização Não Governamental

UNESCO – Organização das Nações Unidas para a Educação, Ciências e Cultura

UNHABITAT – Programa das Nações Unidas para os Assentamentos Humanos

UNHCR – Alto Comissariado das Nações Unidas para os Refugiados



<b>Sumário</b>	
Agradecimentos	II
Resumo	III
Abstract	IV
Lista de Figuras	V
Lista de Abreviaturas	VIII
<b>Momento I</b>	
<b>1.Introdução</b>	11
1.1.Objecto, Objectivo, Estrutura e Método	12
1.2.Arquitectura de Emergência: Uma Leitura...	15
1.2.1. ...Histórica	15
1.2.2. ... <i>Científica</i>	22
1.2.3. ...de Âmbito Arquitectónico	25
<b>2.Alojamento Pós-Catástrofe</b>	32
2.1. Enquadramento	32
2.2.Tipos de Alojamento	38
2.3. Problemáticas [Associadas]	64
<b>3. Estratégias de Planeamento Territorial</b>	69
3.1. A importância de Planear	69
3.2. Assentamentos Temporários: Exemplificação e Problemáticas [Associadas]	75
<b>Momento II</b>	
<b>4.Estudo para um Alojamento Temporário</b>	88
4.1.Escolha do local	89
4.2.A Proposta	92
4.3.Materiais e Sistema Construtivo	97
4.4.Unidade Base e Flexibilidade Associada	100
4.5.Planificação dos Assentamentos Temporários	107
<b>5.Notas Conclusivas</b>	112
Referências Bibliográficas	116

## **MOMENTO I**

***“The main purpose of development should be quality of life for the large majority of people. If you don’t have a generous view of cities, then you don’t have a generous view of people.”***

*Jaime Lerner, 2006, 326, in SINCLAIR, Cameron (2006), Design Like You Give a Damn, New York: Architecture for Humanity*

## 1.Introdução

Esta dissertação tem como principal objecto de estudo o alojamento pós-catástrofe, assim como o papel da arquitectura na prevenção territorial, ou seja, o planeamento pré-catástrofe. Pretende, inicialmente, analisar as consequências advindas de desastres de modo a perceber as intervenções que podem ser adquiridas para propiciar a melhoria das condições de vida das populações afectadas.

Deste modo, torna-se importante analisar e compreender alguns casos de estudo de intervenções de emergência para, através deles, perceber os tipos de soluções utilizadas, quer do ponto de vista das técnicas quer mesmo dos materiais.

Impõe-se, de igual modo, fazer uma reflexão sobre a actual sobrecarga dos centros urbanos das cidades e, conseqüentemente, sobre os fenómenos migratórios que, com demasiada frequência, potenciam a construção de infraestruturas precárias e, por isso, mais vulneráveis ao colapso. Deste modo, procura-se compreender quais as estratégias de intervenção que podem ser adoptadas numa abordagem pré-catástrofe, na perspectiva de prevenir a destruição e o desalojamento de populações em muitas cidades que actualmente parecem não estar a crescer de forma sustentável.

Assim sendo, recorre-se a análises de intervenções de emergência para perceber os motivos das problemáticas associadas a situações de pós-catástrofe e daí podermos retirar conclusões sobre o papel do arquitecto nestas situações, além, obviamente, de descobrir as melhores formas de prevenir tais cenários de destruição. Parece não existir qualquer dúvida que, para isso, é absolutamente necessário criar estratégias de planeamento para locais vulneráveis, preparando populações e territórios que se encontrem em risco.

Numa última abordagem, de forma crítica e pessoal, pretende-se experimentar a solução de um abrigo temporário que reúna todos os conteúdos estudados, e consiga colmatar as necessidades básicas numa intervenção pós-catástrofe. Este estudo projectual resulta como expressão da análise teórica previamente efectuada, mas também como crítica a algumas soluções que não se revelaram bem-sucedidas.

### 1.1.Objecto, Objectivo, Estrutura e Método

A intervenção por parte dos arquitectos em situações de emergência e os processos de realojamento de populações afectadas são os principais temas de estudo deste trabalho. Procura-se com esta investigação identificar e conhecer ideias, soluções, técnicas e materiais adoptados em soluções de emergência e, a partir dessa análise, experimentar uma reflexão sobre a arquitectura emergencial, através de uma experiência pessoal de um alojamento temporário.

A ocorrência de desastres naturais e as consequentes destruições territoriais, com o aumento do número de desalojados em todo o mundo, são as duas grandes preocupações que incentivam esta investigação. Assistimos, nos últimos anos, a um considerável número de desastres com destruição massiva de construções e desalojamento de grande quantidade de populações. A perda de uma habitação, um bem essencial, provoca danos físicos e psicológicos, devastando populações. Impõe-se criar condições básicas e de segurança a estas vítimas e permitir, não só uma rápida recuperação, como, a longo prazo, uma melhor qualidade de vida.

Realojar as vítimas após um desastre constitui a acção prioritária pois há que garantir a estabilidade e segurança das populações. Mas o processo de realojamento é algo complexo e difícil, essencialmente no desenho de abrigos das populações (*Davis, 2015*). Um dos principais problemas é a falta de recursos e de tempo, pelo que os abrigos de emergência temporários revelam-se indispensáveis para alojar as populações durante o período de construção das soluções mais permanentes.

Deste modo, analisar tipologias, temporárias e permanentes, beneficia a compreensão da arquitectura de emergência, uma vez que se trata de uma análise multidisciplinar que forçosamente tem que ter em conta factores como a urgência das soluções, o seu baixo custo e a sua transportabilidade, mas sem descuidar medidas de segurança que garantam a prevenção a estas populações em caso de segundos desastres.

Torna-se ainda relevante perceber a importância do alojamento pós-catástrofe na reconstrução de um território. A habitação não é vista como um espaço físico que permite albergar populações, mas

essencialmente como um espaço que proporciona condições de conforto e privacidade. Deste modo, o alojamento pós-catástrofe permite que os territórios afectados consigam alcançar um retorno à normalidade, garantindo simultaneamente, uma maior segurança dos locais.

Por outro lado, o alojamento pós-catástrofe tem sido algumas vezes criticado por não apresentar soluções devidamente adequadas e não conseguir ser totalmente bem-sucedido. Nesse sentido, a investigação visa contribuir para uma melhoria dessas mesmas críticas, abordando o alojamento pós-catástrofe através de uma experiência projectual pessoal que surge como tentativa de minimizar os actuais problemas que dele advêm.

Deste modo, propõe experimentar uma solução pessoal que disponha de condições para o realojamento de famílias, tendo em conta a eficiência de soluções já utilizadas e o insucesso que se identifica noutras. Esta experiência projectual – um abrigo temporário – pretende responder com rapidez ao contexto a inserir, assegurando qualidade de vida às vítimas afectadas.

O trabalho estuda então o tema da arquitectura de emergência através de duas diferentes escalas – analisando não só a escala territorial, mas também uma escala menor, das unidades habitacionais (os abrigos de emergência e temporários). Para além de permitir compreender as técnicas e materiais utilizados nas soluções de alojamento, visa compreender a evolução das soluções e o avanço da própria arquitectura de emergência.

Todavia, o estudo não se foca apenas em intervenções num ambiente devastado, antes tenta perceber formas de prevenção da destruição territorial, através de estratégias de intervenção que denotem capacidade de resistência e segurança de populações em risco.

Não parece existir, actualmente, nos arquitectos, o necessário interesse neste tema da arquitectura de emergência, embora tal aumente com o número de ocorrências. Através deste trabalho também se pretende estimular a intervenção dos arquitectos nestas temáticas, e reflectir sobre formas de actuar em situações de pós-catástrofe, assim como na prevenção da destruição territorial.

A metodologia de trabalho consistiu, numa primeira fase, na investigação e recolha de bibliografia sobre a arquitectura de emergência e o alojamento pós-catástrofe, de forma a reunir informação para conhecimento dos temas. Nesta fase foi também necessário consolidar os objectivos do trabalho e perceber os assuntos relevantes para otimizar a estrutura da dissertação.

Após uma recolha de bibliografia e análise seleccionaram-se livros, artigos e projectos que permitem expor o contexto histórico do tema e definições teóricas base, de modo a perceber também as diferentes tipologias e conceitos chave desta arquitectura.

A dissertação foi dividida em dois momentos: teórico e prático. Como já foi referido, o momento teórico visa primeiramente enquadrar os projectos e conceitos da arquitectura de emergência ao longo da história, bem como os principais desastres ocorridos e respectivas consequências.

O primeiro capítulo expõe estes conhecimentos, retirados a partir da literatura seleccionada e é no segundo capítulo que é feita uma abordagem aprofundada ao alojamento pós-catástrofe, analisando diferentes casos de estudo que ajudam na compreensão do tema.

O terceiro capítulo aborda a intervenção pré-catástrofe através do estudo e compreensão de diferentes estratégias de planeamento territorial previamente empreendidas.

O estudo do alojamento pós-catástrofe – tema principal da dissertação – permitiu adquirir conhecimentos para a base do momento prático. Apesar de ser um projecto utópico, a experiência projectual apresentada, pretende ser implementada a qualquer contexto afectado, modelando-se a diferentes territórios. Tem como principal objectivo ilustrar as principais características previamente estudadas do alojamento pós-catástrofe e minimizar algumas das críticas até agora feitas.

Na parte final fixam-se as conclusões finais advindas do desenvolvimento da dissertação.

## 1.2.Arquitectura de Emergência: Uma Leitura...

### 1.2.1. ...Histórica

Ao longo da história, registam-se ocorrências de desastres como terremotos, tempestades, maremotos, cheias, furacões, entre outros, de que resulta destruição massiva de territórios com consequência na saúde mental das populações afectadas.

A forte ocorrência de desastres ao longo da história da humanidade constitui uma enorme ameaça, ou seja, é um sério aviso de perigo para as populações e lugares. São ameaças que podem estar relacionadas com a vulnerabilidade de um determinado território mas que, a concretizarem-se, podem causar inúmeros danos pessoais - mortos e feridos e crises de saúde, como epidemias -, e danos materiais, sendo os mais graves os colapsos de infraestruturas, ambientais, económicos e sociais.

Quando decorrem da vulnerabilidade do território, as catástrofes atingem frequentemente dimensões preocupantes, pelas consequências graves e dramáticas, sendo certo que ao longo dos anos o registo destes acontecimentos tem vindo a aumentar, provocando milhões de vítimas (Aquilino, 2011), (ver figura 1).

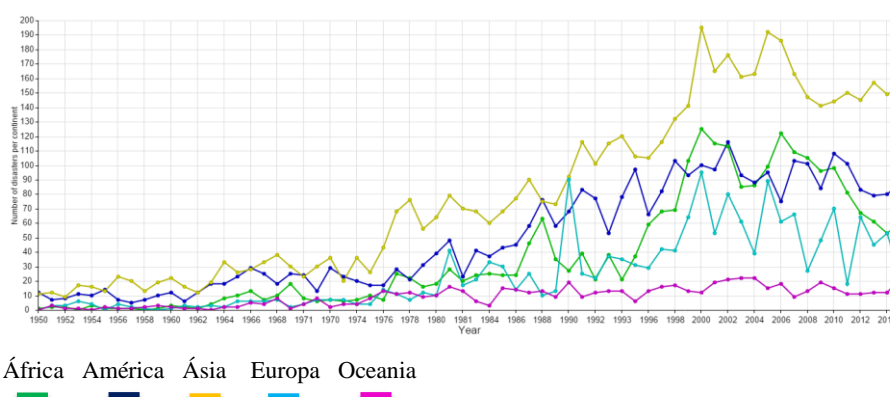


Figura 1- Gráfico do número total de desastres por continente entre os anos de 1950 e 1995 segundo um estudo feito pela EM-DAT – Base de Dados Internacional de Desastres

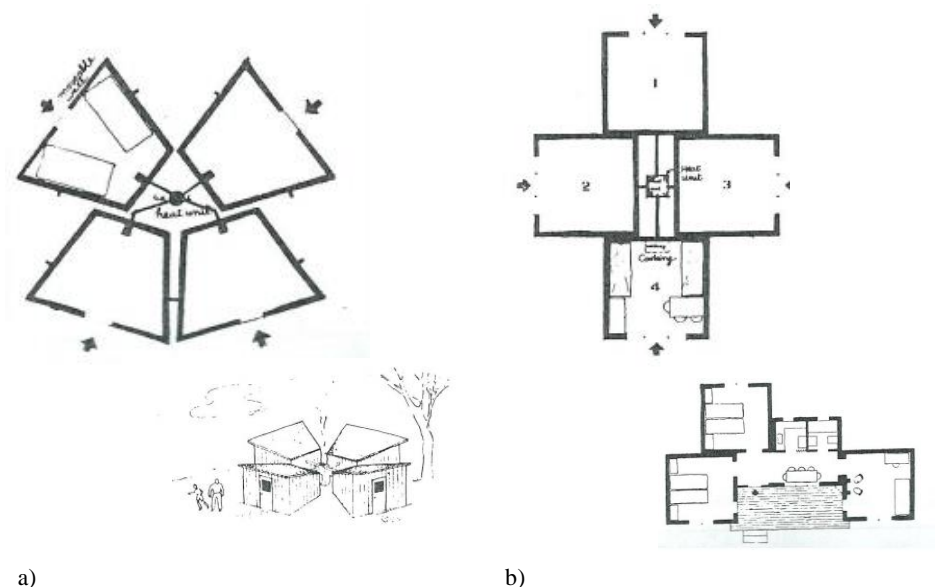
Os riscos e perigos a que estamos sujeitos e, muitas vezes, resultam em desastres, não são fenómenos da actualidade, têm, porém, acompanhado a história da Humanidade até aos dias de hoje (Coppola, 2015). Vários estudos possibilitam afirmar que os nossos antepassados lidavam com alguns dos mesmos perigos que existem actualmente, o que os levava, naturalmente, a protegerem-se. Desde a pré-história que o Homem sente a necessidade de se proteger das ameaças e perigos a que



está sujeito e criar os seus próprios abrigos com os materiais que encontrava disponíveis (Gonçalves, 2015). Deste modo, ainda que não fosse em contexto de emergência, podemos concluir que a necessidade de abrigo tem vindo a estar presente ao longo de vários séculos.

A “Arca de Noé” ilustra essa necessidade de criação de abrigo perante a ameaça de um desastre. É um dos “exemplos mais primitivos da provisão de abrigo contra uma catástrofe”, ainda que, neste caso, fosse da “vontade de Deus”. (Davis, 1980; Gonçalves, 2015; Sousa, 2015; Neto, 2009). Apesar de não estar relacionada com fenómenos naturais, mas sim religioso, é uma das primeiras histórias em que presenciamos a necessidade de abrigo, e podemos registar um alojamento pré-catástrofe – a arca (Sousa, 2015). Não podem ser desprezados estes fenómenos transcendentais, que sempre estiveram presentes na mentalidade das populações, e fizeram surgir a necessidade de criar abrigos como protecção às catástrofes, sendo elas naturais ou não (Sousa, 2015; Gonçalves, 2015).

Numa época totalmente diferente, durante o século XX, na Segunda Guerra Mundial, volta a surgir a necessidade de abrigo. A destruição causada pela guerra contribuiu para o desenvolvimento de soluções que albergassem um grande número de habitantes, num curto período de tempo, contrariamente aos projectos até agora desenvolvidos, de cariz duradouro (Gonçalves, 2015). Foi, por isso, uma época de experiências no que diz respeito à habitação, caracterizada pelo aparecimento de novas ideias e soluções de carácter temporário, proporcionando o aparecimento de novos materiais e métodos construtivos, que conseguissem dar resposta às novas necessidades. Alvar Aalto foi o arquitecto mais notável desta arquitectura emergente do século XX, com o desenvolvimento de dois abrigos distintos que serviram como habitação temporária. Desenvolveu o *Refúgio Primitivo Transportável* constituído por quatro módulos separados e que se agrupam em redor de um sistema de aquecimento comum, e o *Refúgio Primitivo Móvel* com módulos mais pesados mas que tinha a possibilidade de se transformar numa habitação única (ver figura 2) (Gonçalves, 2015; Sousa, 2015, Frade, 2012).



a) b)  
 Figura 2 - Abrigos desenvolvidos por Alvar Aalto – a) Refúgio Primitivo Transportável; b) Refúgio Primitivo Móvel

Foi ainda nesta época que surgiram as ONGs – Organizações Não Governamentais – e começaram a desenvolver projectos de abrigos para desalojados, consequência da guerra ou de desastres naturais. Rapidamente se tornaram num dos principais intervenientes no que diz respeito ao fornecimento de abrigo (Frade, 2012).

Apesar desta abordagem à arquitectura de emergência ter sido constante na época, muitos ideais não chegaram a ser aplicados, resultando apenas em protótipos. Ainda assim, o tema da arquitectura de emergência foi crescendo gradualmente, através do interesse e contribuição de arquitectos no que diz respeito à vulnerabilidade e flexibilidade das construções (Gonçalves, 2015). Exemplo disso foi a contribuição do engenheiro civil Fred Cuny, que desenvolveu vários projectos pós-catástrofe com a introdução de novos modelos, intervindo essencialmente em campos de refugiados. Seguiu-se o arquitecto Ian Davis, frequentemente referenciado neste trabalho, que em 1978 escreveu uma obra onde analisou a resposta de emergência e as medidas que devem ser tomadas após um desastre. A obra “*Shelter After Disaster*” foi considerada, na altura, a primeira especializada no tema da arquitectura de emergência (Gonçalves, 2015; Frade, 2012).

Actualmente, o tema da arquitectura de emergência tem sido mais frequente devido aos crescentes acontecimentos. As catástrofes naturais

têm vindo a causar elevadas taxas de mortalidade ao longo dos anos, mas nos últimos tempos assistimos a um aumento das mesmas. Desde o ano de 1990 que as catástrofes afectaram um total de 217 milhões de pessoas por ano, causando perturbações tanto imediatas como a longo prazo nas vítimas afectadas, contribuindo para um crescimento das crises humanitárias (*Leaning J. e Guha-Sapir D., 2013*).

Apesar de afectarem territórios e populações, as catástrofes naturais também ajudaram a moldar algumas civilizações. Alguns autores afirmam até que muitas das mais conhecidas civilizações da História da humanidade, incluindo o antigo império Egípcio, foram arrebatadas não pelos seus inimigos, mas por efeitos de desastres naturais – epidemias, inundações, fome, terremotos, etc (*Fagan, 1999; Coppola, 2015*).

É certo que muitas vezes as ameaças a que um território está sujeito estão directamente relacionadas com a acção humana, isto é, decorrem de transformações que o homem opera no meio ambiente. O homem e a arquitectura têm uma relação bastante interdependente, visto que é através das contribuições do homem que a arquitectura se desenvolve mas também é esta que contribui para o seu próprio progresso. O homem é responsável pela constante transformação do seu ambiente, como forma de conseguir criar condições básicas para as suas necessidades, e é a arquitectura que humaniza os espaços pensados por ele. A arquitectura constitui a ferramenta que proporciona condições para a vivência de um espaço mas, por outro lado, simboliza também um determinado valor ou cultura de um lugar. Deste modo, o homem habita o espaço criado entre a relação do ambiente construído e do ambiente natural, caracterizado pelas suas culturas e valores, onde os elementos construídos representam uma materialização da própria cultura (*Bedoya, 2004; Félix, 2015*). Assim sendo, a cidade pode ser vista como a materialização máxima de uma cultura, onde a habitação funciona como um elemento mínimo, uma parcela que tem como função garantir o bem-estar e a qualidade de vida das populações. Nesta perspectiva, a arquitectura surge em torno da sociedade e das suas necessidades, criando condições que respondem às necessidades básicas de um lugar (*Rodrigues, 2002*).

Como foi sublinhado, os desastres provocam inúmeros danos, tanto a nível de destruição territorial, como de vítimas, mas também atinge costumes e culturas, bem assim como o meio ambiente natural e o que foi construído pelo Homem. No entanto, frequentemente essa destruição territorial resulta também da grande insegurança das construções e/ou da falta de planeamento territorial que leva à ocupação de zonas de risco.

O constante aumento populacional dos últimos anos tem acentuado a migração das populações para os núcleos urbanos, segundo um estudo feito pela UN-Habitat, agência formada pela Organização das Nações Unidas com o fim de proporcionar alojamentos, acessibilidades e serviços básicos a todas as cidades, e torná-las sustentáveis. Segundo essa análise, em 1950 um terço da população mundial vivia nas cidades, número que aumentou no ano 2000 para metade da população. Prevê-se, então, que em 2050 a população residente nas cidades corresponda a dois terços (*Feio, 2015*). Acontece que os dados levam a crer que as cidades não estão a crescer de forma ordenada, ou seja, que não existe um planeamento urbano que permita uma segurança a nível de organização territorial e das próprias infraestruturas. Este fenómeno migratório populacional leva a que, essencialmente nos países em desenvolvimento, as populações habitem em infraestruturas precárias e sem as condições básicas de habitabilidade, o que, em caso de desastre, as torna mais vulneráveis ao colapso. Ora, a derrocada destes edifícios provoca um aumento de mortos, feridos e desalojados.

Sabe-se que as habitações são edifícios bastante vulneráveis em caso de desastre (*Barak, 2013*), e que funcionam também como um indicador do desastre, uma vez que a sua destruição provoca frequentemente elevado número de desalojados. Por outro lado, os meios de intervenção utilizados numa abordagem pós desastre, como o apoio às vítimas e o realojamento de populações, são de igual modo um indicador das consequências do desastre, e que, naturalmente, nos ajudam a perceber a capacidade de resposta do território e das organizações locais. As consequências no ambiente construído pelo Homem, como a destruição de infraestruturas, são os danos mais facilmente visíveis, e que reflectem os efeitos de uma catástrofe (*Félix, 2015*).

Há talvez um certo desconhecimento do real aumento de desastres, porquanto apenas algumas ocorrências mais marcantes ficaram na memória e na história da humanidade, desvalorizando-se, muitas vezes, outras ocorrências igualmente trágicas. Catástrofes como o Terramoto de São Francisco, em 1906, ou o Terramoto de Lisboa, de 1755, vão ficar para sempre na história da humanidade. Ou até outros desastres mais recentes, como o furacão Katrina em Nova Orleães, em 2005, o tsunami na Indonésia e Tailândia, em 2004, o terramoto no Haiti e no Chile, em 2010 (ver figura 2.2.), ou o sismo no Japão, seguido de um tsunami e um desastre nuclear, em 2011.

O sismo no Haiti, em 2010, afectou três milhões e meio de pessoas das quais um milhão e meio ficou desalojado (*Disastrer Emergency Committee, 2015*). No mesmo ano, registou-se um total de 385 desastres que causaram 297 mil mortos e mais de 217 mil afectados (*Guha-Sapir, Vos, Below & Ponserre, 2011*). O triplo desastre no Japão, em 2011, provocou mais de 230 mil mortos e um total de 300 biliões de dólares (US\$) . Em 2011 foram registados 361 desastres, que causaram 34.143 mortos e 1.964.972 de desalojados.

No ano de 2012 registaram-se 370 desastres, que provocaram 11.605 mortos e 900.345 desalojados, com o furacão Sandy, nas Filipinas, a ser o mais mediático. Em 2013 registaram-se 354 desastres, provocando 22.225 mortos e 328.723 desalojados, sendo as Filipinas mais uma vez um dos alvos mais afectados. O Paquistão sofreu também dois terremotos, destacados como os mais desastrosos. O ano de 2014 teve um total de 347 ocorrências, provocando 20.808 mortos e 1.366.646 desalojados, com um total de 98 biliões de dólares (US\$) de danos. No último ano, em 2015, foram registados 346 desastres, que provocaram 23.363 mortes e 636.714 desalojados e um prejuízo de 65 biliões de dólares em danos (US\$).

Estes dados impõem a premência em garantir a segurança das populações afectadas num cenário pós-desastre, de forma a evitar que um segundo desastre aconteça. Para garantir essa segurança, é necessário criar condições mínimas de habitabilidade e a adaptação às realidades inseridas, através de soluções que consigam melhorar o próprio território. A

destruição física e territorial muitas vezes agrava-se quando se assistem a repercussões dos próprios desastres.

Como foi dito, a destruição territorial não afecta apenas habitações, mas todas as infraestruturas de uma localidade, provocando cenários avassaladores, e que muitas vezes impossibilitam a intervenção através dos serviços locais, frequentemente destruídos ou inalcançáveis. Se não forem feitas as intervenções adequadas, será bastante complicado a população voltar à sua normalidade até porque, muitas vezes, nem sequer os serviços mínimos para a vivência populacional estão garantidos. Isto sucede quando serviços como o abastecimento de água ou energia estão condicionados, hospitais e vias de comunicação destruídos, situações que complicam o processo de transporte e intervenção de emergência e condicionam a necessária capacidade de resposta rápida.

Embora a intervenção imediata seja crucial para a segurança populacional e territorial, é imperioso dar continuidade às intervenções que possibilitem uma recuperação bem-sucedida a longo prazo.

Podemos então denominar uma emergência como um acontecimento que necessita de intervenção imediata ou urgente, consoante o número de afectados, mortos e feridos, o nível de destruição de infraestruturas, a falta de recursos, etc. Os arquitectos são os responsáveis por garantir a segurança das populações nestas situações, através da construção de abrigos de emergência ou temporários para os desalojados, e de infraestruturas de saúde que proporcionem o bem-estar das vítimas e consigam garantir as suas necessidades básicas. O processo de reconstrução deve ter execução rápida por forma a reduzir, ou até mesmo travar, as consequências da catástrofe ou de possíveis repercussões (*UNDRO, 1982*). Para isso, como é explicado na dissertação de mestrado de Arnfield Ziebell, é essencial que a arquitectura de emergência responda a todas as necessidades, através de variadas estruturas, materiais e equipamentos. Assim, as soluções de arquitectura de emergência são essenciais pois conseguem criar condições mínimas para a sobrevivência, através de abrigos e instalações que garantem também um mais fácil retorno à normalidade.

### 1.2.2. ...Científica

Denomina-se desastre natural um acontecimento normalmente imprevisto, que provoca elevada destruição, bem como danos físicos e psicológicos, podendo levar à própria ruptura da capacidade local de um território. Embora advenha de um fenómeno da natureza, ocorre muitas vezes por influência de gestos humanos. É considerado um fenómeno de graves consequências para uma sociedade, pondo em causa todos os factores que a consolidam – infraestruturas, economia, cultura, política, etc. - assim como as suas capacidades para controlar e recuperar danos (Gonçalves, 2015; Ozden, 2007). Deste modo, quando um fenómeno natural provoca danos em locais habitados pelo homem, denomina-se desastre natural (Tominaga, Santoro e Amaral, 2009).

Apesar de serem conceitos distintos, pode denominar-se um desastre natural como sendo uma catástrofe que ocorre quando um fenómeno de risco provoca graves danos num determinado local e elevados números de vítimas (Neto, 2009). Apesar de serem muitas vezes influenciados pela acção humana, os desastres naturais ocorrem de forma independente, causados por fenómenos naturais – como são exemplo as chuvas, tornados, terramotos, tsunamis, etc.- mas que, ainda assim, podem ser agravados pelo homem (Tominaga, Santoro e Amaral, 2009).

As guerras são um exemplo bastante comum de um desastre provocado pelo homem, e retratam o elevado nível de destruição física consequente destes fenómenos. Podem ser originadas por diversos fenómenos, e alastrarem-se por vários territórios, provocando danos físicos e sociais, tal como os fenómenos de origem natural (Gonçalves, 2015; Smith, 2013). Tal como acontece com os restantes desastres, as guerras frequentemente procuram locais destinados a alojamento temporário, funcionando como assentamentos temporários (Davis, 1980).

As consequências de um desastre podem alterar-se consoante o local de inserção, provocando diferentes danos em cada tipo de território, dependendo do nível de pobreza e da capacidade de resposta das comunidades, assim como, naturalmente, da tipografia e construções do próprio local (Gonçalves, 2015; Quarantelli, 1981; Neto, 2009). Assim, o

impacto provocado por um desastre depende das características de cada território, que variam consoante a vulnerabilidade de cada local.

A vulnerabilidade de um local pode ser dividida em dois tipos – humana e estrutural ou física – sendo que a humana e estrutural está relacionada com a capacidade que as populações têm de dar resposta de emergência, e a física está relacionada com a capacidade que um território tem de se reabilitar perante as consequências (Sálas, 2006; Gonçalves, 2015).

Os desastres naturais têm vindo a registar-se ao longo da história da humanidade, causando cenários devastadores e elevadas taxas de mortalidade, mas nos últimos anos o registo destes acontecimentos parece vir a aumentar gradualmente, o que se torna bastante preocupante (ver figura 3). Isto deve-se essencialmente ao aumento das taxas de urbanização, à degradação ambiental e à intensificação das variáveis do clima, de que são exemplo os efeitos do aquecimento global.

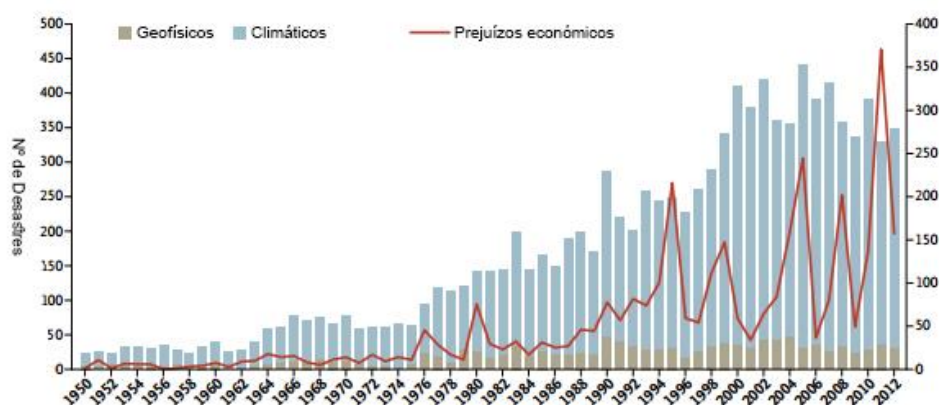


Figura. 3 – Gráfico de números e tipos de Desastres Naturais desde 1950 a 2012 segundo a EM-DAT

O crescimento populacional dos últimos anos, juntamente com as fracas condições características essencialmente dos países em desenvolvimento, levam a que a população mundial esteja mais exposta aos riscos e vulnerabilidades dos territórios. Naturalmente que os perigos afectam toda a população, mas devido às condições de habitabilidade, as comunidades mais desfavorecidas estão mais sujeitas a serem afectadas por desastres. Assim sendo, torna-se necessária a elaboração de estratégias



de planeamento para redução dos riscos e vulnerabilidades (*Tominaga, Santoro e Amaral, 2009*).

Um desastre pode classificar-se como sendo biológico, geofísico ou climatérico. Entendem-se por biológicos os desastres causados por doenças infecciosas, como epidemias; geofísicos são fenómenos naturais, como vulcões, terremotos ou avalanches; e climatéricos os que se manifestam através de inundações, tempestades, ciclones ou incêndios, por exemplo (*Leaning e Guha-Sapir, 2013*).

Os terremotos são um dos fenómenos físicos mais recorrentes, podendo ser causados pelo movimento das placas tectónicas ou pela ascensão do magma no interior dos vulcões, no caso dos terremotos vulcânicos (*Gonçalves, 2015*).

Fenómenos naturais, como os terremotos, são bastante imprevisíveis e têm impactos de elevada destruição e consequências devastadoras, muitas vezes acentuadas por acções humanas. O crescimento populacional, por exemplo, contribuiu para que zonas de elevado risco sísmico fossem ocupadas por habitações e infraestruturas, as quais numa situação de desastre são inevitavelmente destruídas. Esta ocupação territorial favorece o aumento do registo de desastres e suas consequências, na medida em que transforma fenómenos naturais menos significativos em desastres com um enorme impacto (*Guha-Sapir e Vos, 2010*).

Um desastre provoca num território consequências imediatas mas também outras, não menos importantes, a longo prazo, como sejam as crises humanitárias. Por outro lado, a nível económico, um desastre tem consequências directas e imediatas, decorrentes do colapso de infraestruturas e habitações, por exemplo, mas também indirectas, através da destabilização da economia local, da perda de empregos, etc.

Os desastres podem então ser classificados segundo a sua intensidade. Quando um território e população não conseguem suportar as consequências do desastre e retomar rapidamente a normalidade, necessitando de mobilização e ajuda externa, classifica-se como sendo de grau IV. Um desastre de grau III ocorre quando as suas consequências são consideráveis no território e a normalidade só é retomada com a ajuda de

recursos externos. Os desastres naturais de nível I e II são assim classificados quando as consequências são de alguma importância mas conseguem ser superados facilmente pelos territórios e populações.

Ao longo dos anos, os registos mais frequentes têm vindo a ser atribuídos a excesso de calor e inundações, afectando em média 100 milhões de pessoas por ano, segundo a EM-DAT.

No ano de 2014 ocorreram 324 desastres naturais que provocaram 7.823 mortes, atingindo um total de 99 países, dos quais a China, os Estados Unidos, a Índia e o Japão se destacaram como os mais atingidos (*Guhua-Sapir, Hoyois e Below, 2015*).

No ano de 2015 um total de 98 milhões de pessoas foram afectadas por desastres naturais, segundo o estudo da base de dados da EM-DAT, e registou-se um prejuízo de 66,5 mil milhões de dólares. O maior prejuízo e o maior número de mortes registou-se após o terremoto do Nepal, no mês de Abril.

Os dados sobre desastres naturais são bastante úteis para uma avaliação dos riscos em determinadas áreas territoriais. A avaliação de perigos e riscos de desastre é feita através de várias técnicas, mas obviamente nenhuma delas é absolutamente segura e, por isso, se releva o valor da recolha de dados que consigam descrever ao máximo os vários factores que envolvem o desastre. Por outro lado, também se torna necessário o apuramento dos danos causados pelos desastres de forma a conseguir avaliar a vulnerabilidade de cada território (*Davis, 2015*).

Segundo a EM-DAT, são os desastres relacionados com situações meteorológicas hidrológicas ou características climáticas assim como os geofísicos, os que causam mais danos nos territórios e provocam mais mortes (*EM-DAT, 2009; Gonçalves, 2015*).

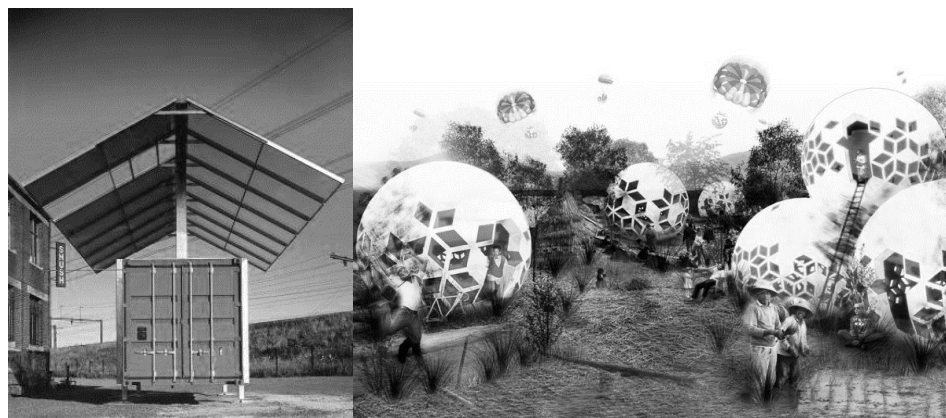
### 1.2.3. ...de Âmbito Arquitectónico

Catástrofes naturais são cada vez mais frequentes, o que justifica que se questionem os contributos que os arquitectos podem dar em fenómenos desta amplitude (*Ban, 2011, p.5*). Em cenários de extrema destruição, onde a recuperação de um território e a capacidade de resposta às principais necessidades das populações são os objectivos mais

importantes a cumprir, os arquitectos são talvez os profissionais mais habilitados para intervir. Ainda que em contextos totalmente diferentes dos projectos de arquitectura comuns, os arquitectos têm como base de trabalho responder às necessidades das pessoas.

É público e notório que os arquitectos possuem formação e experiência que os dota de preparação adequada para intervir nestas situações de emergência, mas também é verdade que têm sido criticados pelo facto de terem excessiva preocupação com os edifícios e pouca com a sua vivência (*Sanderson, 2010*). Também é verdade que poucos são os profissionais que trabalham este tema e respectivas soluções e que, muitas vezes, procuram apenas desenvolver soluções inovadoras em termos de desenho ou forma (*Kronenburg, 2009*). Desse modo, muitas das casas pré-fabricadas até agora experimentadas demoraram a construir ou revelaram-se desapropriadas e dispendiosas (*Kronenburg, 1998*). Às vezes, arquitectos e engenheiros não estão a par das reais necessidades das vítimas e acabam por criar soluções que não as satisfazem, para além de se revelarem bastante dispendiosas. Um dos principais problemas prende-se com a construção dos abrigos, que usualmente não é feita no local, e que depois, quando transportada, revela-se inadequada (*Barak, 2003*), ignorando as necessidades de cada um dos desalojados, que variam de local para local (*UNDRO, 1982*).

Podemos dar alguns exemplos de abrigos que ilustram essas críticas (ver figura 4). O projecto desenvolvido por Sean Godsell, (ver figura 4 a), um protótipo de habitação de emergência, pensado para ser construído com contentores reciclados e em série, e com uma cobertura de painéis solares, revelou-se bastante dispendioso e pormenorizado no seu interior (*Hamilton, 2012*). Acresce que a sua construção, pesada e de grandes dimensões, dificulta o seu transporte. Já o protótipo desenvolvido por Andrew Maynard, (ver figura 4 b), conhecido como AirDrop House, pretende funcionar como abrigo que produz água e alimentos. Contudo, mais que corresponder às reais necessidades das populações, pode ser interpretada como uma proposta com certa ironia, por ser demasiado dispendiosa.



a)

b)

Figura 4 - Dois exemplos de soluções de emergência que não foram bem-sucedidas: a) “Future Shack”, abrigo de emergência desenhado por Sean Godshell; b) “AirDrop House”, abrigos permanentes desenhados por Andrew Maynard

Comprova-se, portanto, que muitos arquitectos envolvidos em projectos de emergência são acusados de projectarem soluções inovadoras, mas inadequadas ao local, além de dispendiosas (Davis, 2011).

Naturalmente que estas críticas não se podem generalizar à totalidade dos arquitectos que intervêm no tema, até porque se têm desenvolvido soluções de emergência com resultados positivos, como são os casos de Shigeru Ban (ver figura 5), Sandra D’Urzo, Elemental; e organizações, como a Architecture for Humanity ou Emergency Architects, por exemplo, ou até mesmo Le Corbusier e Jean Prouvé, que contribuíram anteriormente para o desenvolvimento da arquitectura transitória, conforme se pode ler na dissertação de mestrado “Arquitectura Temporária de Emergência”, de Catarina Silva.



a)

b)

Figura 5 - Dois exemplos de soluções de emergência desenhados pelo arquitecto Shigeru Ban: a) Paper Log House nas Filipinas; b) New Temporary Housing

Merece igualmente particular referência o arquitecto Shigeru Ban, vencedor do prémio Pritzker de 2014, e cuja enorme notabilidade lhe advém do seu envolvimento em projectos de emergência, principalmente pelas soluções construtivas e materiais que utiliza. Aliás, tem um carácter curioso por novas técnicas, soluções e processos construtivos, conseguindo múltiplas experiências em diferentes contextos (*Ban, 2011, p.8*).

Saliente-se que o principal objectivo da intervenção dos arquitectos em situações de emergência é assegurar as condições necessárias à sobrevivência das populações, trabalho que implica o domínio de diversas áreas relacionadas com o realojamento das vítimas (factores sociais, culturais, económicos, políticos, etc.), num processo complexo e moroso, que deve envolver os habitantes e as organizações locais. O processo de realojamento das vítimas deve conjugar necessidades reais (como a segurança, a engenharia, os sistemas de águas e iluminação, o conforto, etc.), e as características específicas do território a intervir, propiciando a integração dos habitantes no seu meio. O problema é que embora os arquitectos possuam as competências adequadas ao desenvolvimento de soluções de emergência, a sua tarefa é frequentemente condicionada pela falta de recursos e urgência de intervenção (*Davis, 2011*).

É inegável que o arquitecto domina competências de desenho e constructivas que garantem a estabilidade e durabilidade de um edifício, sendo certo que pode criar soluções de baixo custo e com pouca necessidade de mão-de-obra qualificada, optimizando a relação entre recursos e resultados. Todavia, também é consensual a ideia de que a intervenção das populações na construção das suas próprias casas permite uma colaboração destas com os arquitectos e organizações locais, cooperação essa que responde às necessidades básicas dessas gentes e que concede à infraestrutura construída o respeito de quem a vai habitar (*Ban, 2011, p.28*). Aliás, segundo *Turner*, habitações construídas pelos próprios habitantes propiciam envolvimento desses com as infraestruturas que, assim, melhor respondem às verdadeiras necessidades das realidades em causa. Um exemplo concreto encontra-se na dissertação de mestrado de Lara Ferreira, que experimenta com a participação da população

(estudantes universitários e voluntários) substituir habitações precárias por soluções pré-fabricadas. Resultam, pois, grandes vantagens na colaboração entre arquitectos, habitantes e organizações locais, uma vez que da sintonia entre eles podem advir soluções que melhor satisfaçam as necessidades básicas de habitabilidade e interesses das populações em causa.

A experiência adquirida com os projectos construídos, dota os arquitectos com capacidades mais que suficientes para projectar estruturas de alojamentos seguras e que respeitem os recursos disponíveis, viabilizando a criação de soluções sustentáveis. O arquitecto torna possível a construção de alojamentos de emergência numa reconstrução pós-catástrofe, mas também proporciona o aparecimento de espaços comunitários bem como a instalação de infraestruturas básicas, como água, saneamento, luz, etc. Para além dos conceitos profissionais, o arquitecto é detentor de um vastíssimo conhecimento de temas diversificados, o que lhe permite trabalhar com várias pessoas e com várias funções (*Aquilino, 2011*).

Um arquitecto deve ainda conhecer as propriedades de todos os materiais para que possa fazer escolhas alternativas, sob o ponto de vista económico e ambiental, como são os materiais reciclados e reutilizáveis. Por outro lado, o uso de materiais não convencionais tem de garantir a qualidade e segurança das pessoas e respeitar as legislações impostas em cada local, embora frequentemente sejam pouco receptivas a inovações (*Ban, 2011*).

O arquitecto sabe que as técnicas construtivas e a escolha dos materiais de construção, elementos de suporte e todas as componentes de construção de um abrigo, não dependem apenas de si próprio ou das entidades locais, pois tem que existir uma relação estreita com o próprio território e a sua cultura. Deste modo, não se pode dizer que exista algum protótipo ou manual de alojamentos que identifiquem os sistemas construtivos e estruturas com maior capacidade de resposta em situações de emergência, porque há variações consoante o local em causa. O objectivo primordial será sempre dar resposta às necessidades básicas das populações, pelo que o alojamento pós-catástrofe deve em primeiro lugar

proporcionar a máxima segurança aos habitantes, evitando danos e garantindo conforto.

Conclui-se, portanto, que para maior sucesso de um projecto de emergência é essencial o arquitecto trabalhar as questões técnicas e conceptuais, mas sem perder de vista o ambiente da área a intervir, modos de vida e culturas dominantes, e sempre no respeito pelo contexto existente. Ou seja, num cenário de reconstrução após um desastre deve-se garantir a saúde e segurança das populações, e incentivar a construção de novas infraestruturas e espaços públicos, que reduzam a vulnerabilidade do território e assegurem a permanência das populações a longo prazo. Dessa forma também se garante o desenvolvimento da economia local através da construção de infraestruturas - instalações de água, saneamento e electricidade.

***“Everybody wants the same thing, rich or poor...not only a warm, dry room, but a shelter for the soul.”***

*Samuel Mockbee, 2015, 50, in SINCLAIR, Cameron (2006), Design Like You Give a Damn, New York: Architecture for Humanity*



## 2. Alojamento Pós-Catástrofe

### 2.1. Enquadramento

Os desastres naturais têm como principais consequências elevados danos a nível territorial, como a destruição de habitações e o colapso de infraestruturas, que provocam um grande número de desalojados. Assim sendo, uma das mais importantes intervenções após um desastre é a de conseguir proporcionar abrigos e condições mínimas para a segurança e habitabilidade das populações afectadas. Os abrigos de emergência e temporários são uma das principais intervenções num cenário pós-catástrofe (*UNDRO, 1982*), tanto mais que é fundamental recuperar a satisfação das necessidades básicas das populações e territórios afectados.

É sabido que a habitação deve proporcionar às populações conforto, segurança e privacidade, para além de satisfazer as suas necessidades básicas. Aliás, segundo o artigo 25 da Declaração Universal dos Direitos Humanos, todas as pessoas têm direito a um padrão de vida adequado para a saúde e bem-estar de si mesmo e do seu núcleo familiar, incluindo alimentação, vestuário, habitação, cuidados médicos e sociais em caso de necessidade. A habitação adequada tem de proporcionar uma disponibilidade de serviços materiais, instalações e infraestrutura, segurança jurídica de posse, acessibilidade, habitabilidade, localização, cultura e adequação (*UNHCR*).

Assim sendo, a habitação funciona como um bem essencial na vida das pessoas e no próprio desenvolvimento das sociedades, que consegue albergar um grande conjunto de factores como saúde, educação, segurança e estabilidade familiar (*Barak, 2003*). Dada a sua importância e os diversos factores que a integram, a destruição de uma habitação é um dos efeitos mais problemáticos em casos de desastre, o que torna a sua reconstrução absolutamente prioritária.

Pena é que a reconstrução por vezes falhe devido à inexperience dos intervenientes ou à deficiente comunicação entre as agências e organizações envolvidas, que acabam por não conseguir proporcionar soluções com os cuidados mínimos e essenciais para as populações afectadas (*Barak, 2003*). Obviamente que o processo de reconstrução é

bastante complexo e moroso, requerendo uma grande preparação prévia, muitas vezes impossível de conseguir.

Na realidade, o colapso habitacional significa a destruição física, que afecta factores económicos e sociais, mas também a perda de segurança e privacidade populacional. Em certa medida, o derrube de uma habitação pode ser visto como uma perda de identidade, que causa danos psicológicos, traumas e uma elevada insegurança populacional (*Barak, 2003*). É por isso que quando o processo de reconstrução é feito em colaboração com as comunidades afectadas, o trauma é mais rapidamente ultrapassado porque o envolvimento das populações na reconstrução das suas próprias casas, como já foi previamente referido, garante maior controlo emocional, facilita o processo de reconstrução e ainda incentiva o espírito de comunidade.

Segundo Hannes Mayer, a arquitectura é um processo de dar forma e padrão para a vida social da comunidade, onde um edifício é uma acção colectiva e não um acto individual (*Sinclair, 2006*). Deste modo, a participação dos habitantes na reconstrução das suas próprias casas contribui para uma maior identidade das construções, em resultado de pensamentos e ideologias mais próximos das necessidades das vítimas.

Mas a morosidade do processo de reconstrução ou reabilitação das habitações obriga à existência de espaços que garantam o conforto, segurança e privacidade das vítimas, de onde resulta a necessidade de abrigos temporários e transitórios (*Kronenburg, 2009*). Esses abrigos temporários têm um papel fundamental na intervenção pós-catástrofe, pois atenuam os danos causados pelo desastre, assegurando a segurança populacional e impedindo o aumento de vítimas, bem como a propagação de doenças. Isto é tão importante quanto é certo que das doenças por falta de higiene ou cuidados médicos resultam epidemias e o aumento de vítimas, o que, somado à falta de abrigo e segurança, poderia conduzir a novo desastre.

A arquitectura de emergência pode ser imediata, através dos abrigos de emergência usados numa intervenção directa e com pouca complexidade; temporária, através dos abrigos que são usados no período de reabilitação; ou permanente, através das habitações que são usadas para

a reconstrução territorial (*Davis, 1980*). Assim sendo, a diferenciação das soluções resulta do estado do local onde se integram e da resposta necessária. Os abrigos de emergência são os primeiros a ser utilizados, como resposta rápida no local onde muitas vezes não é necessária a construção de infraestruturas, devido ao aproveitamento de espaços que consigam albergar as vítimas. Ainda assim, as soluções têm de garantir o conforto e privacidade de cada um. Esses abrigos são de curta duração, servindo apenas como intervenção imediata, e rapidamente deixam de dar resposta às necessidades básicas das vítimas. Os abrigos temporários, utilizados numa fase posterior, de reabilitação do território, proporcionam a protecção, segurança e privacidade das populações. São construções mínimas e facilmente transportáveis que proporcionam condições para satisfação das tarefas quotidianas dos habitantes, na perspectiva do seu retorno à normalidade, e que garantem um espaço para viver até à construção das verdadeiras habitações (*Kronenburg, 2009*). Ainda assim, também estes abrigos têm um curto período de durabilidade, devido não só à falta de habitabilidade plena, mas igualmente devido ao limite de duração dos materiais de construção aplicados.

Mais do que um objecto físico, a habitação é vista como um dos bens essenciais na vida das pessoas, um lugar que proporciona conforto, segurança e privacidade. O que releva numa habitação não é o que ela possui fisicamente, mas sim a forma como consegue contribuir para o quotidiano dos que a habitam (*Turner, 1976*). A habitação é, por isso, um espaço que alberga várias emoções, e que permite às pessoas a construção do seu próprio ambiente e identidade (*Bedoya, 2004*). A sua perda, em caso de desastre, faz com que a insegurança populacional aumente e crie um desconforto emocional bastante preocupante na vida dos habitantes.

Deste modo, o processo de realojamento de vítimas de desastres assume um papel fulcral numa intervenção pós catástrofe pois, para além da perda física da habitação, também se verifica a perda da própria identidade e privacidade pessoais (*Barakat, 2003*). É por isso que o processo de realojamento visa proporcionar condições necessárias para a habitabilidade de um espaço, mas desenvolve também as relações sociais entre as vítimas do desastre: os abrigos conseguem, numa intervenção

imediate, garantir o bem-estar das populações através de soluções de emergência que oferecem conforto, segurança e privacidade aos habitantes (Kronenburg, 2009), bem como os cuidados básicos de sobrevivência. São, por isso, uma das mais importantes e oportunas intervenções a adoptar, até como forma de evitar que os danos provocados pelos desastres se transformem em segundas catástrofes, através de crises sociais ou psicológicas.

Nos últimos anos tem havido um esforço para melhorar a qualidade espacial nos abrigos, sejam eles temporários ou permanentes, para de certa forma prevenir possíveis segundos desastres (*Shelter After Disaster*, 2015).

Há, contudo, uma certa inconsciência, uma certa leviandade, quando se diz que as necessidades de abrigo em países em desenvolvimento são idênticas à de uma sociedade industrializada. Acreditar que os abrigos são universais é um grande erro que, além de ignorar os recursos que cada país pode suportar para cada abrigo, desvaloriza os factores de implantação territorial bem como as necessidades dos sobreviventes, que variam, obviamente, de família para família e de local para local (Davis, 2015). Deste modo, os abrigos de emergência devem adequar-se ao território onde se estão a inserir, podendo responder a diferentes necessidades populacionais, consoante a gravidade do desastre e o número de danos causados.

Na verdade, o alojamento de emergência não socorre apenas os desalojados após um desastre. Alguns exemplos ilustram a necessidade de albergar famílias em abrigos de emergência, em casos onde, apesar das habitações ficarem intactas após o desastre, a instabilidade territorial obrigar ao realojamento. Após os terremotos de Guatemala e Friuli, em 1976, foram fornecidos abrigos de emergência para os sobreviventes, não obstante não se verificarem danos nas suas habitações. Com esta solução, as casas serviam para as tarefas normais do dia-a-dia e os abrigos eram utilizados apenas para dormir, protegendo-se assim das repercussões do desastre (ver figura 6). Neste caso torna-se essencial que os abrigos estejam chegados às habitações de cada um (Davis, 2015).



a)

b)

Figura 6 – Terramoto de Guatemala – a) Abrigo improvisado para desalojados após o terramoto de Guatemala; b) Destruição de edifícios após o terramoto

Segundo Ian Davis, tem sido feita, ao longo dos anos, uma grande pesquisa por parte de designers, arquitectos, voluntários e estudantes universitários sobre a aplicação universal dos abrigos de emergência. O resultado relata diminuta utilização de abrigos, de emergência ou transitórios, devido aos elevados custos de montagem, quase sempre acrescidos pelo seu transporte. Também se revelam muitas vezes inadequados devido à tecnologia envolvente e à elevada exigência de montagem, que frequentemente obriga à deslocação de intervenientes externos e dificulta a manutenção do abrigo.

Deste modo, a estrutura dos abrigos deve seguir o sistema construtivo tradicional, ou seja, deve ser uma solução pensada para um certo período de duração e de baixo custo, utilizando materiais disponíveis nos territórios para a construção do alojamento no próprio lugar, adaptando-se facilmente soluções a cada contexto. Estas estruturas permitem a construção de alojamentos acessíveis financeiramente, e que se integram nos locais de inserção. Por outro lado, a utilização de materiais locais possibilita uma maior aproximação das populações com o material de construção, estimulando uma maior participação na montagem dos alojamentos e contribuindo para o crescimento da economia local. A manutenção dos abrigos torna-se mais fácil quando trabalhamos com materiais locais, para além de contribuir para uma recuperação integral da comunidade (*Barakat, 2003*). A utilização de materiais locais não significa que não sejam inseridos outros materiais ou técnicas inovadoras, se um novo material ou técnica construtiva se considerar benéfico para a solução

de alojamento, deve, naturalmente, ser tido em consideração (*Garofalo & Hill, 2008; Branco, Félix e Feio, 2013*).

Dito isto, o conhecimento do contexto de uma comunidade e a sua participação no processo de realojamento, a utilização de materiais locais e o planeamento do futuro da comunidade juntamente com uma preocupação que vai para além das unidades habitacionais podem, em conjunto, contribuir para uma grande melhoria do alojamento pós-catástrofe (*Branco, Félix e Feio, 2013*).

O conhecimento aprofundado de um território faz com que os abrigos produzidos para essa comunidade sejam adequados aos modos de vida dos habitantes e, deste modo, a adaptação das vítimas seja bem-sucedida. Conhecer o contexto em causa implica a compreensão de todas as características que o constituem – cultura, tradições, organização social, economia, política, religião, clima, etc. (*Branco, Félix e Feio, 2013*). Todas as características de uma comunidade devem ser tidas em conta na construção dos alojamentos, variando, naturalmente, de território em território. Assim sendo, o primeiro passo para a construção do alojamento pós-catástrofe deve passar por conhecer o contexto onde se vai inserir (*Barakat, 2003*).

Como já foi referido, e sublinhado por muitos autores que estudam e trabalham o tema da arquitectura de emergência, a participação dos habitantes na construção do alojamento é uma mais-valia para que este se adequa às necessidades reais dos habitantes. O envolvimento das populações permite que as unidades de habitação estejam adaptadas às suas exigências, contribuindo, naturalmente, para uma mais rápida recuperação da comunidade (*Branco, Félix e Feio, 2013*). Ainda assim, nem todo o tipo de participação é positivo, e por isso deve ser previamente ponderada, de forma a compreender-se o contributo que pode ter para o contexto de inserção (*Davidson, Johnson, Lizarralde, Dikmen & Sliwinski, 2007; Branco, Félix e Feio, 2013*).

Enquanto o pensamento prévio se revela benéfico para a recuperação de um território, também o planeamento futuro deve ser tido em conta, de forma a conseguir prever e criar oportunidades para os habitantes da comunidade. Este planeamento passa não só pelo desenho

territorial, mas também pela flexibilidade que pode ser entregue aos abrigos. Esta flexibilidade revê-se na facilidade de alteração das soluções, o facto de serem facilmente manipuladas para dar resposta às necessidades dos habitantes permite que estejam preparadas para a evolução da população (*Branco, Félix e Feio, 2013*). Para que tal aconteça, devem ser opção os abrigos mais simples e mais fáceis de manipular, isto é, aqueles que utilizem elementos construtivos mais simples e de melhor manuseamento (*Arslan, 2007*).

É importante, para uma reconstrução bem-sucedida, que haja uma preocupação que vá para além das unidades habitacionais. A escolha de um abrigo que responda às exigências previamente referidas – integração social, cultural, sustentável e económica – não significa que seja totalmente adequado. Tão importante quanto o desenho das unidades de alojamento é o desenho do território e o seu planeamento. É importante que sejam previamente estabelecidos os locais onde se irão implantar não só os alojamentos, mas todas as infraestruturas que compõem a comunidade (*Branco, Félix e Feio, 2013*). Só deste modo se consegue planear um território de forma fluída e funcional que consiga albergar as populações de forma regrada, sem que estas se sintam desenquadradas ou deslocadas (*Johnson, 2007*). Assim, revela-se essencial o pensamento dos locais que possibilitam a interacção social dos habitantes - ruas, praças, espaços públicos, jardins, etc.- contribuindo também para a recuperação psicológica dos mesmos.

Conclui-se então, que para que o alojamento pós-catástrofe cumpra as suas funções, é necessário trabalhar o espaço que o envolve. O desenho de espaços que rodeiam o alojamento são a chave para o sucesso de uma reconstrução territorial (*Branco, Félix e Feio, 2013*).

## 2.2. Tipos de Alojamento

Existem vários tipos de alojamento pós-catástrofe, que são utilizados consoante a resposta necessária ao local, diferenciando-se também pela fase de intervenção do território onde vão ser integrados. A análise de tipologias que se segue divide-se em três diferentes etapas do processo de reconstrução pós-catástrofe, os abrigos de emergência, abrigos

temporários e transitórios e as habitações permanentes. Deste modo, torna-se possível analisar uma primeira abordagem, a de emergência, muito mais simples e directa do que a transitória, e entender ainda a complexidade da reconstrução territorial que é feita essencialmente através das habitações de carácter permanente.

De seguida é feita uma análise a diferentes casos de estudo que ajudaram na compreensão das diferentes tipologias do alojamento pós-catástrofe:

### Abrigos de Emergência

Após a ocorrência de um desastre, a primeira abordagem ao local é feita através dos abrigos de emergência, com a função de socorrer as populações nos primeiros dias, garantindo a sua segurança e oferecendo-lhes as necessidades básicas para sobrevivência (*UNDRO, 1982*). Os abrigos de emergência são, por esse mesmo motivo, os primeiros a serem utilizados numa situação pós desastre. Muitas vezes, devido à rápida capacidade de resposta que é exigida numa situação de emergência, os abrigos de emergência surgem através da ocupação de um espaço amplo ou colectivo, com capacidade de albergar um grande número de pessoas, sem que seja necessária a construção de infraestruturas. Obviamente que neste caso há uma grande falta de privacidade e conforto para as populações vítimas, mas acontece muitas vezes resultado de uma grande falta de recursos e, essencialmente, de tempo de resposta. Ainda assim, a ocupação de edifícios existentes no local acontece muitas vezes devido à economia de tempo e recursos que proporciona.

Os abrigos de emergência são soluções bastante simples, que oferecem as condições básicas para a sobrevivência, tendo um período de duração bastante curto e apenas com o objectivo de ajudar as populações até à chegada dos abrigos temporários. As tendas são, frequentemente, o primeiro abrigo de emergência enviado numa primeira abordagem aos locais afectados (*Sinclair, 2006*). São escolhidas essencialmente pela sua facilidade de transporte e montagem, bem como pelo baixo custo que apresentam, permitindo uma intervenção rápida e eficaz. Por outro lado, a materialidade e baixo peso que as caracterizam põem em causa a segurança



e resistência dos próprios abrigos e populações, ainda mais quando aliados à instabilidade característica dos territórios afectados por desastres. Os abrigos de emergência têm de conseguir responder a várias questões, essencialmente relacionadas com a segurança das populações afectadas, onde os edifícios públicos desempenham um papel bastante importante (Davis, 2015).

Os abrigos são, naturalmente, soluções bastante flexíveis e adaptáveis aos locais onde se inserem, como forma de todos conseguirem rapidamente montar e desmontar a infraestrutura, que apresenta frequentemente variadas formas e materiais de construção.

Os abrigos rapidamente deixam de conseguir responder às necessidades das populações, por isso têm uma durabilidade bastante reduzida, servindo apenas como intervenção imediata. Muitos sistemas de abrigo de emergência falham nesse aspecto de durabilidade, por se revelarem inadequadas quando possuem um carácter demasiado permanente, que possibilita a continuidade de ocupação do abrigo (Sinclair, 2006).

### ***Paper Log Houses, Shigeru Ban***

O projecto das Paper Log Houses foi desenvolvido primeiramente, por Shigeru Ban, como resposta de abrigo para os desalojados do terramoto de 1995 em Kobe, no Japão. A solução apresenta vivendas onde os tubos de papel foram o elemento de suporte principal da estrutura, garantido isolamento térmico no interior do edifício, e servindo também como fachada. Como fundações foram utilizadas grades de cervejas carregadas com sacos de areia, (ver figura 7.1.). A leveza e fácil manuseamento do principal elemento estrutural facilitam o transporte e a montagem dos abrigos, e contribuem para um baixo valor de custos. A forma dos abrigos foi inspirada nas cabanas previamente existentes, mas a solução conseguiu ser reaproveitada noutros locais, como na Turquia após o terramoto de 2000 e na Índia, de forma a minimizar o valor de custo (Ban, 2011).



Figura 7.1. Paper Log Houses - a) Fachada da estrutura utilizada para a cidade de Kobe, Japão, 1995 b) Pormenor da cobertura c) Imagem da estrutura dos tubos de papel e grades de cervejas, utilizada nas Filipinas em 2013 d) Montagem das Paper Log Houses, estrutura das paredes e fundações

Naturalmente que a solução teve de ser adaptada em cada um dos locais onde se inseriu, onde algumas tiveram de ser ampliadas para albergar famílias mais numerosas, e o próprio tamanho do material teve de ser de maiores dimensões. Na Índia, por exemplo, as fundações passaram a ser escombros em vez de grades de cerveja, que no local não existiam, e a cobertura passou a ser curva em bambu, o que permitiu mais ventilação no interior dos abrigos, (ver figura 7.2.).

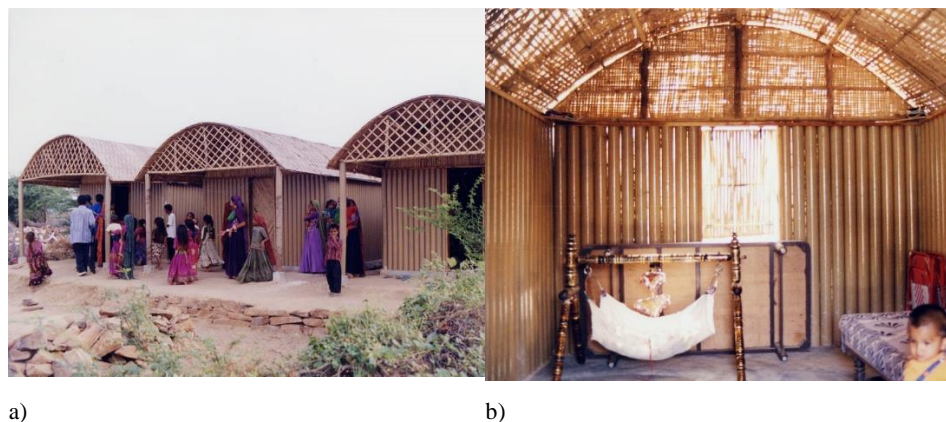
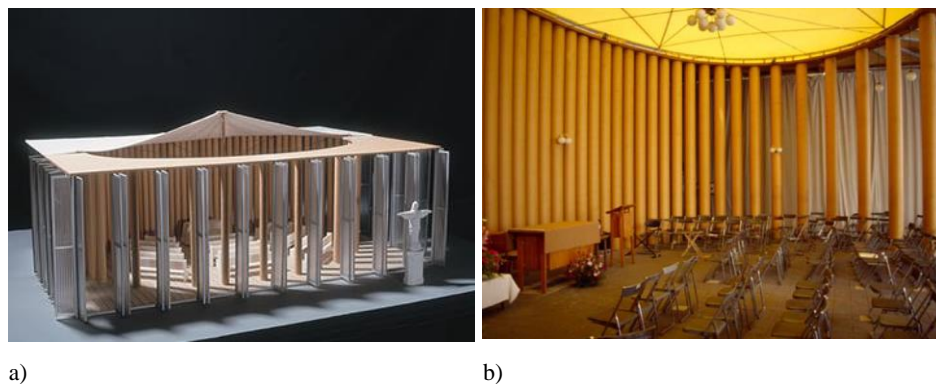


Figura 7.2. Paper Log Houses em diferentes contextos - a) Fotografia as fachadas das Paper Log Houses na Índia b) Imagem do interior das Paper Log Houses na Índia

Segundo *Ban*, a arquitectura de emergência beneficia da introdução de novos materiais, não só por razões económicas, mas também pela multiplicidade de soluções que nos conseguem proporcionar. Posto isto, as Paper Log Houses, foram pensadas para serem montadas em menos de dez horas, e sem a ajuda de máquinas, mas apenas manualmente. A contribuição por parte dos desalojados na montagem dos abrigos beneficiou tanto em termos económicos, como de tempo, e ajudou a que as vítimas se relacionassem mais com o projecto, e estagnando o trauma provocado pelo desastre.

Previamente, em 1994, Ban já tinha proposto abrigos feitos através de tubos de papel e coberturas em folhas de plástico, para os desalojados da guerra civil de Ruanda, que afectou mais de 2 milhões de pessoas. Em 1998 conseguiu construir 50 abrigos de emergência em Ruanda, juntamente com os refugiados e as organizações locais, mas a UNHCR-United Nations High Commissioner for Refugees revelou que se tornavam demasiado dispendiosos. Para além dos abrigos, Shigeru Ban construiu também uma igreja com tubos de papel, no local onde a igreja local tinha sido destruída. A construção demorou cinco semanas a ser construída, em colaboração com voluntários (*Sinclair, 2006*), (ver figura 7.3.).



a) b)  
 Figura 7.3. – Paper Log Church - a) Protótipo da Paper Log Church b) Paper Log Church, cidade de Ruanda, 1998

### ***Lightweight Emergency Tent, UNHCR***



Figura 8.1. – Lightweight Emergency Tent

Utilizadas em vários países como primeira resposta ao desastre, as Lightweight Emergency Tents aproximam-se do protótipo das tendas básicas comuns. São semi-circulares, assemelhando-se a um túnel, o que permite uma grande utilização do seu espaço interior, pensado para famílias de 4 a 5 pessoas (UNHCR, 2006). Interiormente é composta por uma única película que garante o isolamento para o exterior e fornece o chão do abrigo (ver figura 8.2.).



Figura 8.2. – Lightweight Emergency Tent – Estrutura exterior e chão interior do abrigo

A película está distanciada da exterior por 12 cm e apresenta quatro aberturas que funcionam como janelas, permitindo a circulação de ar, e



revestidas por mosquiteiros para uma maior protecção do interior do abrigo (ver figura 8.3.).

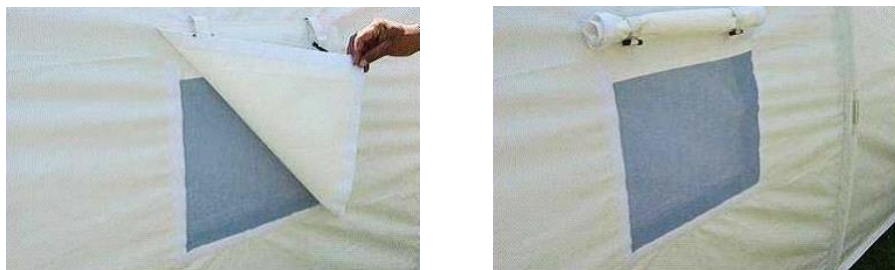


Figura 8.3.— Janelas da Lightweight Emergency Tent com mosquiteiro

A película exterior do abrigo, feita de poliéster, é resistente à água, garantindo assim a protecção contra chuvas ou inundações. Todas as costuras são reforçadas para não permitirem a entrada de água e de forma a conseguir bloquear o abrigo contra terceiros. Apesar da solução se aproximar bastante das tendas comuns, esta reconhece no seu espaço interior, a necessidade e direito à privacidade, e pode ser dividida em dois espaços (ver figura 8.4.).



Figura 8.4.— Imagens do interior da Lightweight Emergency Tent

O abrigo é fixado ao terreno através de dez peças triangulares (5 de cada lado), garantindo a fixação de todo o perímetro ao solo. As peças triangulares que estão dispersas ao longo da tenda evitam que a película exterior se rasgue através da pressão que é feita na fixação ao solo. Para além das janelas e dos locais de ventilação, o abrigo é composto por uma chaminé resistente ao fogo, de 12cm de diâmetro, mas que deve ser devidamente fechada, de forma a proteger das chuvas e entradas de água.

O transporte e armazenamento do abrigo torna-se fácil devido aos materiais constructivos serem sintéticos e, por isso, de peso leve e pouco volume (ver figura 8.5.) (Sinclair, 2006).



Figura 8.5. – Lightweight Emergency Tent embalada

### Abrigos Temporários e Transitórios

Dada a reduzida durabilidade a que os abrigos de emergência estão sujeitos, surge a necessidade de utilização dos abrigos temporários, projectados para albergar as populações durante o período de reabilitação do território, estando, por isso, melhor preparados para responder às necessidades do dia-a-dia dos habitantes. Aproximam-se dos abrigos de emergência pelas construções bastante simples e fáceis de transportar, mas possuem melhores condições de habitabilidade para os habitantes, e proporcionam um retomo à normalidade durante o seu tempo de utilização. Este retomo à normalidade é assegurado através da possibilidade de execução das tarefas do dia-a-dia dos habitantes, e da introdução de espaços privados nos abrigos, que visam proporcionar às vítimas um maior conforto na recuperação do trauma provocado pelo desastre.

Os abrigos temporários e transitórios têm de conseguir albergar as famílias afectadas pelos desastres, ao mesmo tempo que lhes proporcionam condições para a sua recuperação, podendo ser posteriormente transformados em habitações permanentes ou reutilizados para outras situações (*Transitional Shelter Guidelines, 2012*).

São normalmente pré-fabricados e importados, com a intenção de serem utilizados em todo o mundo, o que muitas vezes se torna uma desvantagem em termos de materiais constructivos, que quando são fabricados noutros países, podem ter dificuldades em adaptar-se ao clima (*Barak, 2003*). Por outro lado, também os materiais constructivos têm um determinado período de duração, o que condiciona a durabilidade do próprio abrigo. Deste modo, a escolha dos materiais torna-se essencial para garantir um espaço confortável, seguro e resistente. A escolha de materiais locais facilita o processo de manutenção do abrigo, que muitas vezes tem

uma utilização maior do que a prevista. Ainda assim, o principal foco no desenvolvimento de um abrigo devem ser as necessidades das vítimas mais do que as questões técnicas como os materiais, o desenho da infraestrutura, etc.

Alguns abrigos temporários projectados por arquitectos revelam-se bastante dispendiosos, o que acaba por influenciar os recursos destinados às habitações permanentes (*Barak, 2003*).

### ***Better Shelter, IKEA***



c) d)  
Figura 9.1.– Better Shelter – a) Utilização do abrigo num campo de refugiados ; b) Montagem do abrigo; c) Utilização do Better Shelter em assentamento temporário em Karatepe, Grécia, 2015; d) Demonstração da utilização interior do abrigo segundo o Museu da Arte Moderna, Nova York, 2017

Com o objectivo de proporcionar alojamento para refugiados, a IKEA Foundation juntamente com o Alto Comissariado das Nações Unidas para os Refugiados, desenvolveram uma tenda que se assemelha às tendas tradicionais, mas tem uma maior durabilidade. Este projecto começou a ser desenvolvido em 2010 pensado para ser utilizado na Suécia, e ganhou já o prémio Beazley Design em Janeiro de 2017.

O facto de ser um projecto modular permite que se adapte a diversos territórios e usos distintos. O Better Shelter pode adaptar-se a diferentes culturas e costumes pois torna possível alterar a configuração das janelas e portas nas fachadas, consoante as necessidades do ambiente onde estiver inserido. A altura das paredes – 2,80 metros – permite a adição de prateleiras, camas, mesas e outros equipamentos, e o comprimento do abrigo pode alterar-se tornando-se mais curto ou comprido, consoante o número de habitantes, através da manipulação das secções das paredes e estrutura metálica.

Para além da manipulação estrutural, é possível que o abrigo seja revestido com materiais locais para uma maior adaptação cultural. O Better Shelter foi previamente testado pela ACNUR com o objectivo de perceber a adaptação do mesmo relativamente às necessidades das populações refugiadas e foram também testados os materiais relativamente à sua segurança em caso de incêndio.





Figura 9.2.– Better Shelter – alçado frontal e lateral e vista superior do abrigo

Preparadas para albergar famílias até cinco pessoas, as tendas podem ser montadas em apenas quatro horas, sem que seja necessária a utilização de maquinaria especializada mas apenas a ajuda de quatro pessoas. O kit de refugiados é composto pelas 68 peças que compõem a tenda, acompanhado por um painel solar que pretende fornecer energia ao abrigo, e um manual de instruções que ajuda na montagem com as ferramentas necessárias. O painel solar é acompanhado de um equipamento de fornece luz no interior do abrigo, podendo ser utilizada durante 4 horas quando carregado, possibilitando ainda o carregamento de telemóveis através de uma entrada USB (ver figura 9.3.). A montagem do abrigo é feita em três etapas, começando pelas fundações de aço galvanizado, em seguida é montado o telhado com ventilação e o painel solar e no fim são aplicadas as paredes com janelas e porta. É entregue em duas caixas de 80 quilos cada, pesando 169 quilos quando montado.

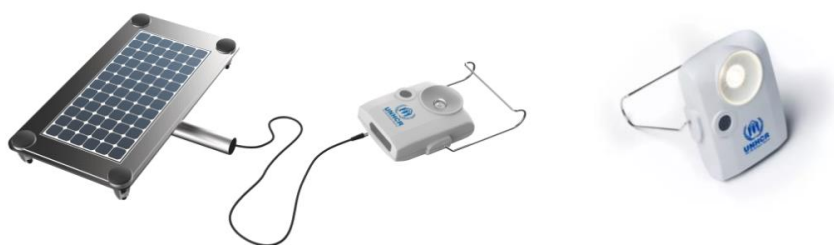
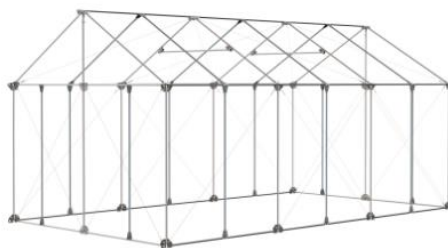


Figura 9.3.– Sistema de luz Better Shelter

A estrutura de aço de suporte é modular e composta por tubos metálicos, arames e fios que garantem a fixação do abrigo e é pensada para durar até três anos. As paredes são compostas por painéis metálicos de poliolefina e asseguram o isolamento térmico do abrigo bem como a protecção contra os raios ultravioleta. A Better Shelter é ainda composta por quatro janelas e uma porta bloqueável tanto no interior como no exterior do abrigo (ver figura 9.4.). Uma das mais-valias deste projecto é a facilidade de desmontagem ou mobilidade do abrigo, assim como a possibilidade de substituição das peças individualmente. Deste modo, se alguma peça se danificar ou perder, há a possibilidade de serem

substituídas e não ter de se alterar a estrutura do abrigo. Actualmente o Better Shelter tem o custo de 1158 euros, e em 2015 foram vendidas cerca de 10000 unidades.



a)



b)

Figura 9.4.— Better Shelter, IKEA – a) Estrutura metálica de suporte para os painéis e âncora de fixação ao terreno; b) Peças de porta e janela do Better Shelter

### ***Global Village Shelters, Ferrara Design***

Desenvolvido pelo pai, Daniel Ferrara e a sua filha Mia Ferrara, com a colaboração da Architecture for Humanity, o abrigo temporário teve mais de cem protótipos antes de resultar na solução final, que se revela bastante simples e elegante (ver figura 10.1.).



a)

b)

Figura 10.1. Global Village Shelters – a) Imagem do abrigo; b) Imagem demonstrativa da montagem do abrigo

Desenvolvido para albergar famílias de quatro pessoas, é composto por painéis de polipropileno e foi pensado para ser construído em menos de uma hora com a ajuda de apenas duas pessoas, sem o apoio de máquinas. A primeira intervenção por parte dos abrigos foi em 2004 em Caribe após o furacão, e posteriormente no Paquistão e Haiti (ver figura 10.2.).



a)

b)

Figura 10.2.– Global Village Shelters inseridas em diferentes territórios - a) Paquistão; b) Granada

O material escolhido para a construção do abrigo consegue proporcionar segurança, privacidade, e uma grande facilidade no transporte que é conseguida através da leveza do material (*Sinclair, 2006*). O baixo peso que caracteriza o material facilita a montagem do abrigo, conseguindo que seja montado num curto período de tempo. Juntamente a isto, a separação das paredes, base e telhado, que constituem um sistema desdobrável ajudam também na montagem e no transporte das peças.

Deste modo, as populações afectadas conseguem participar na montagem dos seus próprios abrigos, e relacionar-se com a habitação.

Daniel Ferrara começou a desenvolver experiências para este abrigo em 1995, mas na altura muito poucas empresas podiam fazer a industrialização do abrigo. Após juntar-se com a filha Mia, conseguiram projectar um abrigo melhor, através de um reforço do material, fazendo com que este resistisse ao fogo. Mas através deste reforço aperceberam-se que o abrigo poderia durar vários anos, e tornar-se uma solução permanente, não sendo esse o objectivo. Os abrigos de emergência são projectados para terem uma determinada durabilidade, servindo apenas para uma intervenção imediata até que sejam implantadas as soluções permanentes. O abrigo é projectado com um espaço único interior que alberga todas as actividades, com uma área de 6,25m<sup>2</sup> e pensado para durar até 5 anos (Sinclair, 2006).



a)



b)

Figura 10.3. Global Village Shelters decoradas com cores diferentes pelos habitantes, Grenada, 2005

Existem duas versões do abrigo, a padrão, de 6 metros com uma porta com sistema de travamento duplo no interior e exterior, e duas janelas com painel removível de acrílico; e uma segunda versão, de 20 metros com duas portas e quatro janelas, projectado para albergar famílias maiores. Ambas as soluções têm planta livre, não existindo separações no interior do abrigo, factor que pode prejudicar a privacidade dos habitantes.

### ***Pallet House, I-BEAM***





a)

b)



c)



d)

Figura 11.1. – Pallet House – a) e b) Protótipo construído para os jardins do Palácio do Príncipe Charles no decorrer de uma exposição de design sustentável, Londres, 2010; c) Interior do protótipo construído para a Trienal de Arquitectura, Milão, 2008; d) Protótipo construído para a Trienal de Arquitectura, Milão, 2008

Pensado primeiramente para abrigar os refugiados da guerra do Kosovo, o projecto começou a ser desenvolvido em 1999. A necessidade de oferecer às vítimas um local seguro para habitar num curto período de tempo e, que ao longo da sua utilização, se pudesse transformar numa habitação permanente, fez surgir a Pallet House. Construído em paletes de madeira, a montagem do abrigo consegue ser executada num curto período de tempo, apenas com a ajuda de ferramentas comuns (*Sinclair, 2006*). Segundo I-Beam (*Sinclair, 2006*), cerca de 21 milhões de paletes de madeira por ano são desperdiçadas, o que poderia albergar mais de 40 mil pessoas. As paletes de madeira são universais, e por isso, acessíveis a qualquer território, e revelam-se bastante versáteis na sua utilização, adaptando-se a quase todos os climas do globo, podendo ainda ser

recicladas. A leveza do material facilita não só o transporte como também a montagem do abrigo. Para que seja possível a sua transformação para uma solução permanente é, naturalmente, necessária a manipulação do abrigo através da adição de materiais que suportem uma habitação mais duradoura.

Deste modo, após a primeira utilização da Pallet House, o projecto continuou a ser desenvolvido no sentido de albergar não só vítimas de desastres e refugiados, mas também com o intuito de responder às necessidades de todas as pessoas, como uma solução habitacional permanente. Assim, para além das paletes torna-se necessária a adição de folhas de plástico que garantam a impermeabilização do interior do abrigo. Entre estes dois materiais podem ser adicionadas pedras, pedaços de madeira, ou até mesmo terra, com a função de preencher as paletes e funcionarem como isolantes, de modo a tornarem o abrigo mais pesado, seguro e resistente. De forma a conseguir uma solução ainda mais permanente, é possível que a estrutura de paletes seja revestida por gesso, por exemplo.

A fácil manipulação do material possibilita ainda que o abrigo seja montado pelos próprios habitantes e adaptado às suas necessidades, podendo facilmente ser modificada tanto exterior como interiormente. Posto isto, a Pallet House consegue proporcionar uma habitação versátil, que se adapta facilmente às necessidades dos habitantes e capacita os mesmos com a função de requalificarem as suas próprias casas consoante os seus ideais.

Para além da sua utilização por parte dos refugiados de Kosovo, dos protótipos executados para as exposições de Design de Londres e dos Estados Unidos, da Trienal de Milão, foi também utilizada num campo de refugiados na Somália (ver figura 11.2.). Após estas utilizações, foi elaborado um workshop no Indiana para estudantes de arquitectura projectarem os seus próprios abrigos inspirados na Pallet House. As soluções foram construídas pelos estudantes e professores, e permaneceram no local durante duas semanas.



a)



b)

Figura 11.2.– Assentamento Temporário construído através das Pallet House, Somália, 2010

Após estas apropriações, a Pallet House foi, naturalmente, adaptada para os vários contextos onde se inseriu. Após o terramoto de 2004 que afectou vários territórios, como foi exemplo o Siri Lanka, a I-Beam adaptou o conceito de Pallet House e transformou-o numa solução de dois andares com cinco quartos (ver figura 11.3.). A necessidade de albergar famílias mais numerosas levou a que a estrutura fosse adaptada tanto exterior como interiormente, e construída com o apoio de uma parede de fundação contínua, composta por pedras de granito e argamassa que suporta os dois andares. Neste caso, a solução necessitou de aproximadamente 300 paletes para ser construída, e interiormente contém para além do aumento de quartos, espaço de cozinha e um pátio interior central.





Figura 11.3.– Protótipo da Pallet House adaptado para o Sri Lanka

### Habitações Temporárias e Permanentes

Os abrigos de emergência e temporários actuam ambos durante o período de tempo de reconstrução do território afectado e do retorno à normalidade. As habitações permanentes são utilizadas para conseguir esse retorno à normalidade e pensadas a longo prazo, como espaços de habitação que consigam garantir segurança e conforto, bem como as rotinas diárias das populações. Apesar dos abrigos temporários conseguirem oferecer às vítimas as necessidades básicas de habitabilidade, estão limitados pelos materiais de construção, que não permitem uma utilização a longo prazo, embora muitas vezes aconteça. Deste modo, as habitações permanentes surgem em substituição às casas que foram destruídas.

Representa, então, a última fase do processo de realojamento das vítimas, referente ao regresso da população às suas habitações, sejam elas

requalificadas ou reconstruídas, e é por isso, aquela que necessita de mais tempo despendido e uma participação mais activa e abundante por parte de todos. A participação por parte dos habitantes na construção das suas habitações proporcionam uma arquitectura mais pluralista e realista, para além de estimular um maior interesse e conhecimento social e novos pensamentos. Prova disso, são as inúmeras vezes em que assistimos em cenários pós-catástrofe às primeiras respostas de alojamento por parte dos desalojados, consequência da urgência de abrigo (*UNDRO, 1982*).

As habitações permanentes são, naturalmente, as tipologias que necessitam de mais recursos para serem executadas devido a toda a complexidade envolvente, que difere muito das construções temporárias. Muito mais do que um abrigo provisório, são pensadas a longo prazo e com o principal objectivo de garantirem todas as necessidades básicas das vítimas de desastres. A falta de recursos, muitas vezes derivada dos excessivos custos dos abrigos temporários, é, na maioria das vezes, um entrave à construção das habitações permanentes (*UNHABITAT*).

Mas em vários casos, as recuperações das habitações destruídas pelo desastre, são feitas através de materiais locais ou materiais não utilizados antes do desastre, ou até mesmo através de materiais aproveitados dos escombros. Através de um estudo efectuado aos desastres mais significativos ocorridos desde 2005, conseguiu apurar-se que através dos materiais locais e recuperados, conseguem-se recursos suficientes para a construção de  $\frac{3}{4}$  de cada habitação (*Davis, 2015*). Este reaproveitamento dos materiais muitas vezes não é efectuado, devido à falta de conhecimento e experiência dos participantes na reconstrução das habitações, que não estão familiarizados com os materiais e não estão a par das suas capacidades. Para travar este problema era necessário um conhecimento prévio dos materiais existentes em sítios vulneráveis a desastres, bem como um levantamento dos materiais disponíveis após o desastre (*Davis, 2015*).

### ***Quinta Monroy, Elemental***

O projecto de habitações permanentes surgiu no ano de 2000, após a necessidade de realojar 100 famílias que ocuparam ilegalmente, durante

anos, um terreno de Iquique, no Chile. Apesar de não se tratar de uma situação de destruição por parte de um desastre natural, era necessário realojar as famílias que viviam em condições precárias e em constante desconforto. A solução que veio dar resposta ao problema da habitação social e grande densidade, sem que seja necessária a construção de favelas (ver figura 12.1.).

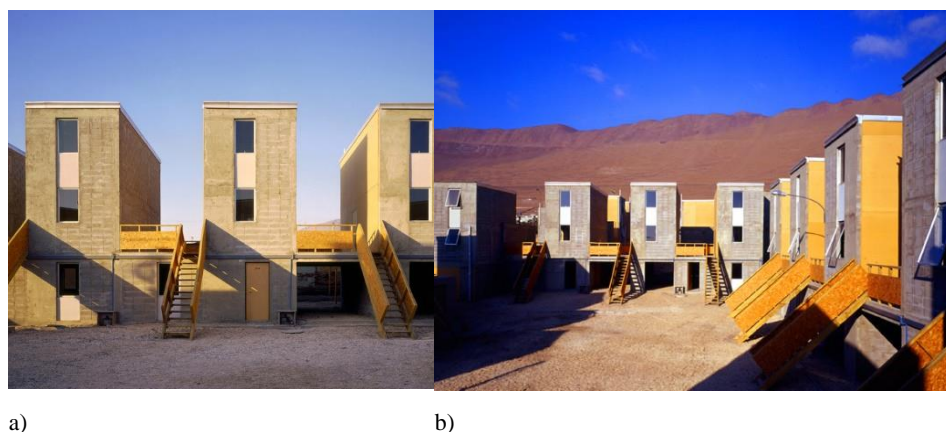
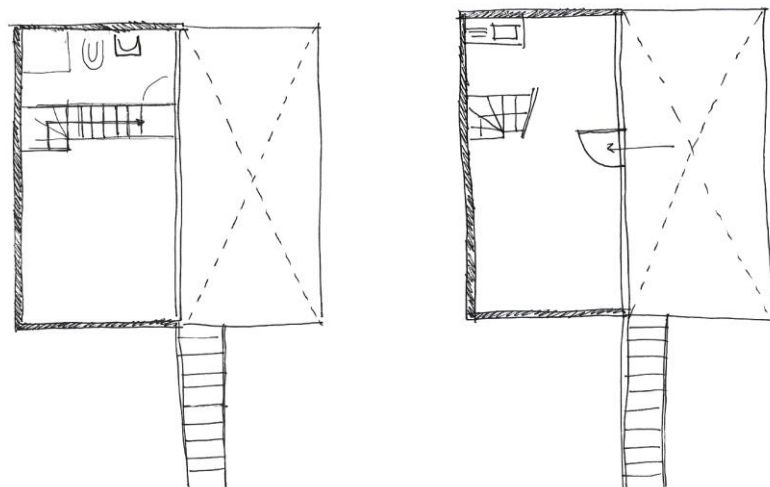
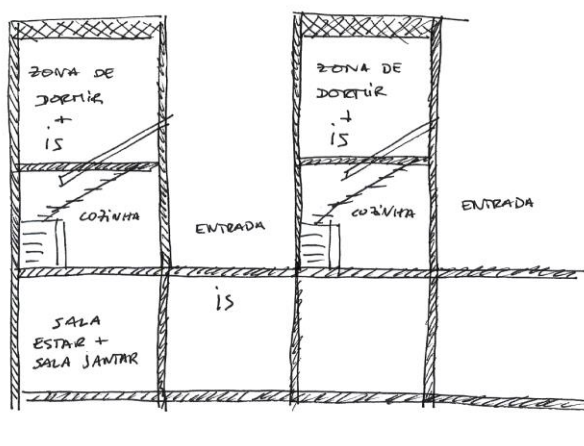


Figura 12.1. Quinta Monroy - a) Fotografia da fachada da Quinta Monroy; b) Fotografia do enquadramento das habitações

O financiamento do Chile para famílias com habitações em lotes ilegais passou, em 2002, a ser de apenas 7,500\$(EUA), com o objectivo de conseguir ajudar um maior número de famílias. Foi bastante difícil conseguir criar uma habitação que se revelasse segura e oferecesse as condições necessárias para habitar, devido a uma grande escassez de recursos, sem que fosse necessário transportar as famílias para a periferia (*Sinclair, 2006*). A escassez de recursos, que possibilitou apenas a construção de 30m<sup>2</sup>, resultou numa solução de habitação de planta em “U”, propondo uma casa vertical que beneficia os espaços colectivos de forma a promover as ligações sociais entre os habitantes, e o próprio crescimento da população. Os espaços colectivos surgem entre os espaços privados de cada habitação e as próprias ruas (ver figura 12.2.).



a)



b)

Figura 12.2. Desenhos das habitações da Quinta Monroy – a) Plantas primeiro e segundo piso;  
b) Corte explicativo do projecto (autor)

A falta de recursos dificultou ainda a construção de um número de casas suficientes para albergar as 100 famílias, o que resultou no investimento apenas dos elementos principais de uma habitação, a própria estrutura, a cozinha e casa de banho (ver figura 12.3.).



a)

b)

Figura 12.3. – Interior das habitações da Quinta Monroy – a) Piso térreo e instalação de um lavatório; b) Escadas de acesso ao piso superior

O projecto permite o crescimento das casas verticalmente e pretende a valorização das mesmas ao longo do tempo de vivência, que é inicialmente conseguida através da localização bem conseguida das habitações (ver figura 12.4.). O crescimento é, no entanto, controlado através da infraestrutura que não permite grandes modificações no volume exterior da construção, mas que apenas seja ampliado consoante a infraestrutura já construída.



a)

b)

Figura 12.4. Crescimento das habitações da Quinta Monroy – fotografias demonstrativas da ampliação vertical dos projectos



O principal objectivo deste projecto foi o de proteger e criar condições básicas de habitabilidade à população, através do reconhecimento da economia e do território de intervenção. Durante o período de construção, as famílias foram transportadas para alojamentos temporários. A construção do projecto demorou um ano, concluindo-se apenas no final do ano de 2004, e passados quatro meses já se podia assistir ao crescimento de algumas habitações, o que foi visto pelos arquitectos como um sinal de sucesso (*Sinclair, 2006*).

### *Sistema Arde, Herve-Diseñeria*



Figura 13.1.– Sistema Arde, utilização em diferentes projectos

O Sistema Arde foi desenvolvido pelo arquitecto Alejandro Villarreal em 1996, a utilização de blocos de cimento como material constructivo, e é actualmente um dos sistemas mais utilizado no México. O sistema construtivo torna-se bastante prático pela utilização dos blocos de cimento, que se unem a uma grande diversidade de construção tradicional. Os blocos de cimento funcionam quase como um puzzle ou

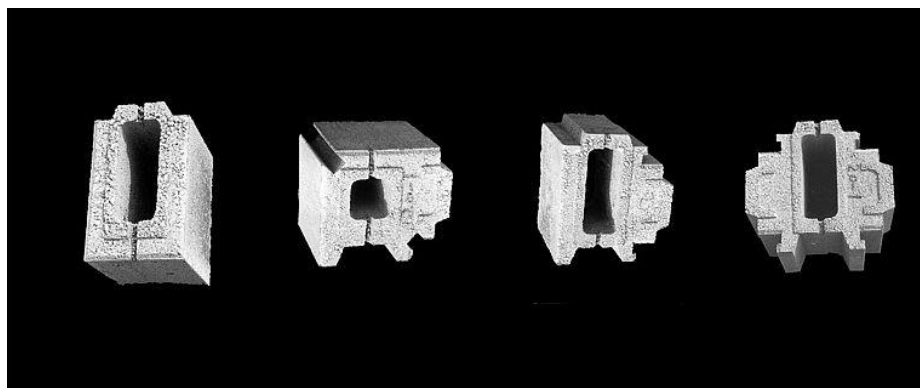
um quebra-cabeças, em que cada peça tem a sua funcionalidade, relacionada com as infraestruturas da habitação – electricidade, sistema de esgotos, etc. (Sinclair, 2006). Deste modo, o sistema constructivo é modular e composto por blocos, vigas e lajes (ver figura 13.2.).



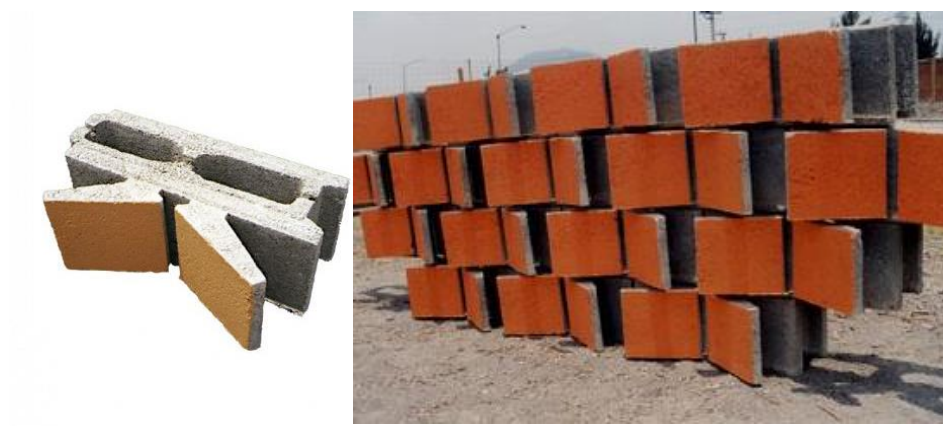
Figura 13.2.– Sistema Construtivo Arde

Visto que os blocos são projectados como peças com a devida funcionalidade, torna-se mais fácil o desenho do interior da habitação, essencialmente no que diz respeito aos elementos de conexão do projecto.

O sistema de blocos pode ser dividido em três diferentes grupos: a tecnologia base, os elementos estruturais e os acessórios estruturais (ver figura 13.3.). Estão inseridas na tecnologia todos os elementos que compõem a estrutura da habitação, ou seja, essencialmente blocos, vigas e lajes. Os elementos estruturais são compostos pelos acabamentos exteriores e pelos muros de suporte, ou seja, pelos elementos que resolvem a estrutura exterior, mas também preenchem o desenho da fachada. Os acessórios estruturais complementam os dois grupos anteriores, resolvendo determinadas funções em específico, como são exemplo as caixas de escadas e as janelas ou portas (Sinclair, 2006).



a)



b)



c)

Figura 13.3. – Sistema Arde – a) Tecnologia base; b) Elementos estruturais; c) Acessórios estruturais

Uma das principais características que beneficia este sistema construtivo é a criatividade projectual, combinada com a eficiência construtiva. A capacidade de desenvolver um projecto que responda às necessidades de uma população, através de um baixo custo, e que ainda permite uma grande versatilidade espacial, torna-se numa mais-valia.



Posto isto, o sistema foi naturalmente utilizado para vários projectos habitacionais em todo o país.



Figura 13.4. – Edifícios construídos segundo o Sistema Arde

### 2.3. Problemáticas [Associadas]

Como já foi referido, apesar do alojamento pós-catástrofe ser uma das principais medidas que permitem alcançar sucesso na reconstrução de um território devastado, garantindo melhor qualidade de vida às vítimas desalojadas, revela-se muitas vezes inadequado, essencialmente em questões culturais e de sustentabilidade (*Barak, 2003; Johnson, 2007; UNDRO, 1982; Branco, Félix e Feio, 2013*).

Uma grande parte das críticas frequentes no realojamento pós-catástrofe são fruto de estratégias mal implementadas ou indevidamente pensadas. Quando falamos de falhas na sustentabilidade da arquitectura pós-catástrofe referimo-nos, essencialmente, aos custos das soluções de alojamento e ao inexistente pensamento ambiental que, aparentemente, os materiais utilizados apresentam.

Apesar de uma das recomendações para que a reconstrução de um território seja bem-sucedida defenda a produção dos alojamentos nos locais afectados, muitas vezes as soluções são importadas e transportadas, implicando, naturalmente, um maior custo. Para além da questão económica, a importação de abrigos implicam que a reconstrução seja arrastada por um maior período de tempo, exigindo que estes sejam produzidos, transportados e implantados nos locais (*Branco, Félix e Feio, 2013*). São factores como o transporte e montagem de abrigos, ou até mesmo a simples importação de materiais construtivos que aumentam o

custo das reconstruções pós-catástrofe, fazendo surgir soluções de alojamento temporário mais caras do que as soluções permanentes (*UNDRO, 1982*).

A reconstrução de um território pode revelar-se excessivamente cara, especialmente quando questões que englobam o funcionamento de uma comunidade – abastecimento de água, luz, esgotos, estradas, etc. - são esquecidas e condicionadas pelo frequente investimento que é depositado nos abrigos. Deste modo, o realojamento das populações deve ter em mente não só as soluções de alojamento mas todas as condicionantes que constituem uma comunidade. Por outro lado, o alojamento deve ser pensado para um determinado período de vivência, o que muitas vezes é esquecido, e resulta em soluções extremamente caras, relativamente ao tempo que são utilizadas (*Johnson, 2008*). O custo elevado de alguns abrigos temporários e de emergência, que interferem com os recursos disponíveis para as soluções permanentes, juntamente com a longa duração de algumas reconstruções territoriais põem em causa o alojamento pós-catástrofe, que muitas vezes chega a ser questionado (*Steinberg, 2007*). Isto deve-se ao facto de soluções de emergência serem muitas vezes utilizadas por mais tempo do que o planeado, sem estarem devidamente preparadas para isso.

É sabido que o processo de reconstrução de um território, por ser demasiado complexo, pode revelar-se muito demorado, o que faz com que as habitações permanentes não estejam preparadas a tempo de satisfazer as populações. Assim sendo, os abrigos temporários são utilizados durante o tempo de reconstrução territorial, que muitas vezes se alarga durante anos, fazendo surgir problemas sociais e até mesmo culturais (*Johnson, 2007*).

É natural que os abrigos temporários necessitem de estruturas resistentes e estáveis que permitam oferecer segurança às vítimas afectadas, e, como são ocupadas durante um curto período de tempo, a sua reutilização é possível na maior parte dos casos. Apesar de estarem em bom estado de utilização, não há locais onde se possa guardar uma grande quantidade de estruturas deste porte, o que faz com que muitas vezes sejam destruídas e os assentamentos se transformem em terrenos poluídos

(Branco, Félix e Feio, 2013). Após a remoção dos abrigos temporários, e para que possam ser implementadas as habitações, os locais que deram lugar aos assentamentos temporários devem ser limpos e todas as infraestruturas devem ser removidas. Isto não é o que regularmente acontece, principalmente devido aos custos que estão associados a toda essa desmontagem e limpeza, o que resulta num grande impacto a nível ambiental (Arslan & Cosgun, 2007; Branco, Félix e Feio, 2013).

Por outro lado, o alojamento temporário pode resultar em problemas culturais uma vez que é criticado por se despreocupar com as necessidades reais dos habitantes e com os modos de vida das comunidades onde é inserido (Lizarralde & Davidson, 2006; Branco, Félix e Feio, 2013). A necessidade de alojar as vítimas de um desastre de forma rápida e eficaz é um dos principais motivos para que, na maioria dos projectos, essas necessidades sejam ignoradas. Revela-se urgente o realojamento das vítimas, havendo uma maior preocupação com a segurança e conforto das comunidades do que propriamente com as culturas dos locais em questão.

Juntamente a estes factos, é comum que os abrigos sejam produzidos fora dos locais afectados e importados para vários territórios (Barakat, 2003), mais uma vez ignorando as diferenças existentes de população para população. Para além das necessidades dos habitantes ser diferente em cada comunidade, há vários factores que variam nos territórios – clima, tipologias, agregado familiar, valores e costumes, etc. (UNDRO, 1982). Deste modo, é natural que os abrigos tenham diferentes formas e materiais construtivos, dependendo do local onde se inserem. É, por isso, natural assistirmos muitas vezes à manipulação dos abrigos que são importados, como forma de se adaptarem às comunidades.

Mas, torna-se benéfico para as vítimas que o alojamento pós-catástrofe se aproxime das habitações devastadas, pois uma má adaptação pode revelar-se psicologicamente traumatizante, e aumentar o desconforto a que naturalmente se assiste nestas situações. Quando isto acontece, é comum que os próprios habitantes manipulem e alterem os abrigos de forma a satisfazer as suas necessidades, o que muitas vezes resulta em soluções instáveis e inseguras (Branco, Félix e Feio, 2013). Na pior das

situações, a não adaptação das vítimas pode levar ao abandono dos abrigos, pondo em causa todo o investimento feito no realojamento (*Boen & Jigyasu, 2005; Branco, Félix e Feio, 2013*).

Posto isto, como já foi referido anteriormente, vários autores defendem a participação das vítimas na construção dos abrigos como forma de garantir soluções mais sustentáveis e culturalmente mais adequadas. A colaboração dos habitantes juntamente com a utilização de materiais locais podem revelar-se essenciais para atenuar estas problemáticas.

Como solução aos problemas que surgem derivados do curto período de ocupação dos abrigos, podem ser tomadas várias medidas que proporcionam uma melhoria sustentável no processo de realojamento. Por um lado, podemos optar por utilizar os abrigos a longo prazo, apesar desta medida levantar outras problemáticas associadas aos modos de vida dos habitantes, para além da ilegalidade de habitar estes espaços permanentemente. A desmontagem e transporte das unidades para que possam ser reutilizadas noutros desastres poderia ser uma solução, mas seria talvez ainda mais caro do que a construção de novas soluções devido a todo o processo e custos que engloba. Por outro lado, vender as unidades de alojamento ou parte delas como forma de reaver alguns dos recursos utilizados no processo de realojamento não parece conseguir solucionar todo o investimento que é inicialmente feito. Ainda que os abrigos apresentem boas condições para utilização, o facto de terem sido já habitados faz com que o valor a eles atribuído seja mais baixo. (*Johnson, 2007; Branco, Félix e Feio, 2013*)

Apesar dos custos associados, a reutilização dos abrigos parece ser a melhor estratégia (*Johnson, 2008*). Reutilizar abrigos que permitiram a recuperação de uma comunidade, pode ser vantajoso na medida em que possibilita a recuperação de parte dos investimentos já efectuados, visando melhorar os problemas de insustentabilidade presentes constantemente nos processos de alojamento pós-catástrofe (*Arslan & Cosgun, 2008; Johnson, 2008; Branco, Félix e Feio, 2013*).

***“Housing in the twentieth century has been one continuing emergency.”***

*Charles Abrams, 1946, 39, in SINCLAIR, Cameron (2006), Design Like You Give a Damn, New York: Architecture for Humanity*

### 3. Estratégias de Planeamento Territorial

#### 3.1. A importância de Planear

A análise às consequências dos desastres revela-se uma das tarefas fundamentais para elaborar um planeamento pré-catástrofe, tendo em vista prevenir e diminuir antecipadamente os danos e conseguir uma resposta de emergência rápida e eficiente do território em causa. Para isso, é necessário um levantamento de dados que contemple as principais características do território, identificando as suas vulnerabilidades, percebendo as proporções que um desastre pode tomar e os danos que pode causar. O levantamento das vulnerabilidades de um território só é feito após serem identificados os principais riscos do mesmo, que variam de local para local, independentemente das ameaças a que estejam sujeitos (*Davis, 2015*).

Após a identificação dos pontos mais frágeis de um território, torna-se possível perceber as consequências de um desastre nesse local, ou seja, o resultado da conjugação dos riscos e das vulnerabilidades de um local com as próprias ameaças. A identificação destes elementos permite-nos, pois, antever os danos e, assim, diminuir as consequências do desastre através de uma estimativa, tanto dos danos como das necessidades (*Davis, 2015*).

Apesar de ser quase impossível reduzir as vulnerabilidades de um território, assim como prever a ocorrência de desastres, podem-se prevenir as necessidades populacionais e perceber-se a melhor forma de intervir num território devastado por um desastre, para que em ambiente de emergência seja mais fácil intervir. De facto, se forem criadas as adequadas estratégias de planeamento, consegue-se uma melhoria notável nas intervenções de pós-catástrofe, pois estas serão bastante mais eficazes. Aliás, informações baseadas nos danos causados por desastres anteriores revelam-se bastante úteis para que uma estratégia de planeamento consiga prevenir muitos problemas (*Davis, 2015*).

A elaboração de estratégias de planeamento, mais do que estabelecer formas de agir em situações de emergência, torna possível equipar territórios com infraestruturas capazes de serem usadas em tempos normais para serviços públicos e, em caso de necessidade, serem

transformadas em assentamentos temporários. A escolha da localização dos assentamentos temporários pode ser um dos principais problemas (*Corsellis e Vitale, 2005*) visto que a má escolha de um local pode atrasar e complicar todo o processo pós-catástrofe e, por esse mesmo motivo, a selecção de vários locais deve ser o primeiro passo de uma estratégia de planeamento.

A escolha de um local capaz de albergar durante um determinado período de tempo um assentamento temporário e a instalação de um elemento permanente que o sustente, podem ser o suficiente para prevenir a maioria dos frequentes problemas da intervenção pós-catástrofe. A instalação de uma infraestrutura básica permanente revela-se essencial para garantir o funcionamento de um assentamento temporário (*Bologna, 2006*), possibilitando que os locais estejam sempre preparados, em situações de emergência, para a implementação das restantes estruturas. Os principais elementos a ter em conta na selecção dos locais estão relacionados essencialmente com a segurança e a sustentabilidade económica (*Monteiro, 2015*).

Alguns estudos e recomendações têm sido desenvolvidos acerca dos assentamentos (*Elemental, 2010; MINVU e PROTEGE, 2010, Corsellis e Vitale, 2005; Bologna 2007*), sublinhando a importância do desenho e composição dos locais. Alguns desses estudos afirmam que a dimensão dos mesmos deve ser de baixa densidade, de maneira a evitar a maior propagação de doenças e proporcionar grandes áreas de ocupação para os alojamentos temporários, conseguindo ainda uma maior facilidade em garantir os recursos necessários a toda a população (*Corsellis e Vitale 2005; Monteiro, 2015*). Naturalmente que os assentamentos se adaptam aos contextos onde são inseridos, respeitando culturas e condições locais e, por isso, as dimensões e outras recomendações podem variar nas diversas intervenções. O pensamento global dos diversos autores defende os espaços públicos como um dos principais elementos a serem desenhados nos assentamentos temporários, garantindo uma interacção social entre a população afectada através desses espaços, contribuindo para uma melhor recuperação psicológica (*Monteiro, 2015*).

Para além da selecção prévia dos locais, os assentamentos temporários têm de ser planeados conforme os elementos que os compõem, pensando não apenas nos alojamentos temporários, mas também nas dimensões públicas, como os acessos, vias e espaços públicos entre habitações, assim como nos serviços e infraestruturas básicas que garantam o bom funcionamento dos mesmos. Torna-se mais prático iniciar o desenho dos assentamentos pela definição de vias e acessos, porque através deles podem ser implantados os alojamentos temporários, que estão condicionados pelo seu traçado e que também delimita os quarteirões que usualmente são compostos por cerca de dez ou mais alojamentos. O sistema viário é essencialmente condicionado pela topografia dos terrenos e pelas pré-existências nos locais, mas quanto mais complexa for a topografia do local mais exigências vão ser impostas aos acessos, devendo-se sempre que possível respeitar as vias preexistentes (*Monteiro, 2015*).

Tanto o sistema viário como os quarteirões são elementos com bastante importância nas relações sociais mantidas nos assentamentos, pois é através deles que se constroem os espaços públicos e nascem espaços de convívio entre a população. Deste modo, as vias mais frequentadas pelos habitantes são as mais estimulantes para a interação e para as relações de vizinhança. Por esse mesmo motivo, o desenho dos quarteirões deve conseguir proporcionar zonas propícias ao desenvolvimento de relações sociais, ao mesmo tempo que respeita a privacidade do espaço de cada família (*Monteiro, 2015*). Para além de ajudarem as populações a superar o trauma do desastre e contribuírem para uma melhoria a nível psicológico, os quarteirões beneficiam da ajuda dos intervenientes a perceberem quais as necessidades colectivas das populações.

A distribuição dos alojamentos ao longo do território revela-se, então, crucial para o desenvolvimento de relações sociais. Frequentemente, é através do ajuntamento de alojamentos que se criam aglomerados aproximados a pequenas comunidades que muitas vezes estimulam o envolvimento da comunidade no processo de reconstrução (*Johnson, 2007*). Para além de contribuir para o maior desenvolvimento



das comunidades que se criam ao longo dos assentamentos, este modelo de quarteirões tem revelado ser mais seguro e mais vantajoso para as populações (*ELEMENTAL, 2010*). Esta disposição obriga a que sejam construídos espaços públicos, semipúblicos, semiprivados e privados, para que a privacidade dos habitantes não seja posta em causa e, deste modo, a transição entre a habitação e os espaços comuns não seja invadida. Assim, os espaços semipúblicos são destinados a uma certa comunidade, usualmente no interior de um quarteirão que siga este modelo, os espaços semiprivados são espaços exteriores que pertencem a um alojamento, mas que mantêm comunicação visual com o exterior da comunidade, sendo que os espaços privados são os próprios alojamentos. A separação e delimitação deles pode ser feita através do dimensionamento, da disposição ou até mesmo da materialidade dos espaços (*Monteiro, 2015*).

Posto isto, no caso dos alojamentos de emergência e temporários, pode também ser feito um planeamento pré-catástrofe, que segue todas as prévias etapas de identificação das problemáticas e resolução das mesmas. Neste caso, para além de ser necessário perceber as necessidades dos desalojados e a forma mais rápida de lhes oferecer abrigo, torna-se também crucial fazer uma estimativa do número de pessoas que após a ocorrência de uma catástrofe poderá vir a ficar desalojada. Esta estimativa possibilita uma preparação prévia dos abrigos a utilizar, de forma a garantir que os desalojados tenham uma rápida assistência de realojamento, uma das mais importantes tarefas das intervenções pós-catástrofe.

Para conseguir estimar o número de pessoas que poderá vir a ficar desalojada após a ocorrência de um desastre, assim como para as estratégias de planeamento territoriais, é necessário analisar os riscos dos edifícios e as suas vulnerabilidades. Estes dois reconhecimentos permitem-nos avaliar a resistência de cada lugar e infraestrutura, e a capacidade de resposta que estes possuem face a ameaças, de modo a perceber quais os edifícios que estão em risco de colapso em caso de desastre. Nem todos os edifícios onde estejam presentes riscos e vulnerabilidades estão sujeitos a colapso e alguns, apesar de sofrerem diversos estragos, conseguem ainda manter as condições para serem habitados. A estimativa dos danos que um desastre pode causar nas

habitações e infraestruturas possibilita a previsão do número de pessoas que pode vir a ficar desalojada e, conseqüentemente, o número de abrigos necessários para as realojar. Adquirir conhecimentos acerca dos habitantes e das suas habitações revela-se também bastante importante para que os abrigos possam oferecer, sempre que possível, além das necessidades básicas de habitabilidade o relacionamento com o estilo de vida das populações.

Para além do que já foi referido, os assentamentos temporários são também compostos por infraestruturas e serviços básicos que possibilitam a habitabilidade e funcionamento do espaço. É imprescindível que os assentamentos tenham uma infraestrutura de apoio e administração, que possa receber tanto as famílias afectadas como os participantes no processo pós-catástrofe, e até mesmo os materiais e alimentos que para ali são enviados, e que funcione ainda como um centro de controlo de todo o assentamento. Paralelamente, é necessária a existência de postos de distribuição, frequentemente localizados próximos do armazenamento, que possibilitem a distribuição dos bens essenciais à população.

Edifícios destinados à saúde, ensino, religião, segurança e comércio possibilitam a habitabilidade do espaço e ajudam na recuperação das tarefas do quotidiano das populações. São ainda necessárias infraestruturas capazes de garantir o depósito e armazenamento de água, saneamento, electricidade e lixeiras (*MINVU, 2010*). Equipar os assentamentos com estas infraestruturas básicas pode ser um processo bastante demorado e dispendioso, prejudicando todo o processo pós-catástrofe. Se a abordagem à infraestruturação básica for previamente planeada, ou seja, se após a escolha do local para o assentamento temporário forem implementadas as infraestruturas, possibilita-se a preparação prévia do local em caso de emergência (*Bologna, 2007; Monteiro, 2015*). Para que isso aconteça é necessário que as infraestruturas sejam permanentes e funcionem em tempos normais e possam ser transformadas quando necessário, diminuindo o tempo de infraestruturação que usualmente se torna um problema, como já foi referido. Após a utilização das infraestruturas nos assentamentos, estas transformam-se em serviços públicos (*Bologna, 2006*). Esta abordagem

possibilita uma preparação prévia dos territórios e contribui para uma resposta de emergência mais rápida e eficaz, para além de melhorar as condições de espaço e recursos dos assentamentos.

Algumas infraestruturas projectadas em fase de planeamento pré-catástrofe mais tarde não chegam a ser contruídas por não existir necessidade, como são disso exemplo as instalações sanitárias comuns, que só se justificam quando os alojamentos as não possuem. O mesmo funciona para edifícios de ensino ou religiosos, que só são necessários quando os preexistentes se encontram inutilizáveis após o desastre (Monteiro, 2015).

Assim sendo, as estratégias de planeamento podem ser gerais e estudarem apenas o território, mas também podem focar-se em alguns elementos, a menor escala, como o alojamento pós-catástrofe. Através das estratégias de planeamento, que avaliam os riscos, vulnerabilidades e ameaças de um território, possibilita-se também a melhoria de alguns elementos como, por exemplo, a resistência dos edifícios. Com o objectivo de diminuir os danos causados por um desastre, o planeamento pré-catástrofe visa melhorar as vulnerabilidades de um território, garantindo através das suas intervenções, uma diminuição do nível de destruição e uma maior preparação em situações de emergência.

Por outro lado, a elaboração de estratégias de planeamento tem também algumas limitações. A ocorrência de desastres é bastante imprevisível, o que dificulta o estudo sobre os danos e a sua antecipação. Não é possível estudar antecipadamente com total rigor o impacto de um desastre num determinado território, e por isso todos os cenários têm de ser calculados para que seja possível desenvolver uma estratégia de planeamento pré-catástrofe que esteja preparada para diversos cenários de destruição. Consoante o nível de destruição que associamos a um território e às suas infraestruturas, surge a estimativa do número de desalojados. Ou seja, a estimativa do número de desalojados depende, inevitavelmente, da identificação dos riscos e vulnerabilidades que estão associados aos edifícios, e que nos permitem analisar e antecipar a sua reacção a um desastre. Todo o planeamento depende da quantidade de informação disponível, seja relativa ao território, aos edifícios ou à população. É

benéfico, para que as previsões de um planeamento pré-catástrofe tenham a maior correspondência com a realidade, que a informação disponível sobre um território, a sua população e os seus edifícios, seja abundante, caso contrário torna-se bastante arriscado fazer estimativas.

### 3.2. Assentamentos Temporários: Exemplificação e Problemáticas [Associadas]

Muitos autores referem-se aos assentamentos temporários de diferentes formas para definirem os espaços destinados a albergar vítimas de desastres naturais. Alguns referem-se aos assentamentos como espaços que podem tanto ser de emergência como duradouros, com o objectivo de albergar abrigos para populações deslocadas (*Corsellis e Vitale, 2005; Feio, 2015*). Por outro lado, os assentamentos são também denominados de espaços de criação e gestão de abrigos de emergência em áreas identificadas, por vezes de forma espontânea, ou desenvolvidas programaticamente (*Feio, 2015*).

Entende-se então por assentamento temporário, uma área destinada aos alojamentos pós-catástrofe e às infraestruturas que possibilitam o realojamento de vítimas (*Feio, 2015*). São os locais que suportam, por um determinado período de tempo, abrigos e serviços de apoio para a vivência das populações até ao restabelecimento da normalidade. São compostos por alojamentos pós-catástrofe, infraestruturas de apoio, como água canalizada e saneamento, serviços, como postos médicos e mercearias, e espaços públicos e comunitários e espaços exteriores que possibilitem interacções sociais. Têm como objectivo conseguir oferecer, durante o seu período de funcionamento, protecção, segurança e assistência às populações em causa (*Monteiro, 2015, United Nations, 2008*).

Um dos principais objectivos ao planear estes assentamentos é possibilitar uma intervenção mais rápida e eficaz, que consiga estar previamente preparada para garantir as necessidades populacionais pós-desastre. Os assentamentos podem ainda, em alguns casos, ajudar no desenho da reconstrução territorial, o que acontece quando os locais escolhidos permitem viabilizar a sua infraestruturização nos diferentes períodos de utilização, pré e pós catástrofe, possibilitando a adaptação

posterior dos territórios. Assim, o local selecionado poderá mais tarde vir a ser utilizado como espaço público, após a reconstrução de um local, contribuindo para uma maior sustentabilidade económica e ambiental (Monteiro, 2015).

Fica clara a relevância da escolha dos locais para os assentamentos e daí o valor da cartografia das zonas de risco, não apenas pela intervenção, mas também para melhor conhecimento do território e das zonas mais vulneráveis (Davis, 2015). Um dos principais objectivos deste controlo do território é o de conhecer as zonas mais vulneráveis e perceber quais os melhores locais para a implantação de habitações e outras infraestruturas. Deste modo, torna-se possível encaminhar as populações para os locais menos propícios a desastres, afastando as construções das zonas de risco e dotando-as de estruturas preparadas a enfrentar um desastre (Davis, 2015).

Conclui-se, portanto, pela necessidade de estudar e seleccionar previamente locais para os assentamentos, por forma a assegurar que o processo de realojamento seja imediato (Chalinder, 1998), tanto mais que às vezes a procura de locais e obtenção de permissão legal para implantar assentamentos temporários são um dos maiores entraves para o arranque do processo de realojamento (Johnson, 2007). Encontrar um local indicado para assentamento temporário pode ser um processo demorado, devido não só a questões legais, mas também pela escassa oferta existente de territórios preparados. Uma vez que esta oferta se torna, por vezes, bastante condicionada, é usual surgirem aglomerados que funcionam como assentamentos temporários, mas que são construídos pelas populações desalojadas. Naturalmente que as vítimas dos desastres não têm tempo nem conhecimentos que lhes permitam verificar se os terrenos são seguros e, frequentemente, escolhem locais de risco, próximos da zona da ocorrência do desastre ou das suas habitações.

Esta apropriação do espaço por parte das populações desalojadas contribui para que as implantações de abrigos temporários e de emergência sejam por vezes feitas de forma descontrolada e desorganizada, o que provoca, mais tarde, sérios problemas. Contrariamente ao que deveria acontecer, este tipo de construção de assentamentos temporários sucede com relativa frequência, sendo certo que a ausência de conhecimento sobre

os territórios onde se instalam, maioritariamente inseguros, aumenta o risco de danos e consequências, podendo até contribuir para um segundo desastre (*Monteiro, 2015*).

Será de referir, no entanto, que não obstante ser mais seguro instalar assentamentos temporários longe das zonas afectadas, tal também pode comportar alguns problemas. Desde logo o afastamento da população da sua zona de conforto, longe de serviços, dos empregos e das antigas habitações, pode contribuir para um maior descontentamento populacional. Por outro lado, os condicionamentos nos acessos, transportes e comunicações agravam a situação pois também provocam maior afastamento das vítimas do seu local de conforto, e, muitas vezes, das suas famílias (*Johnson, 2007*). É por isso que apesar de governos locais e organizações intervenientes usualmente preferirem afastar as populações das zonas afectadas, as vítimas de um desastre optam sempre por manter a maior proximidade às suas habitações, ainda que destruídas, e dos seus pertences (*UNDRO, 1982*).

Os assentamentos temporários devem, por isso, ser pensados não só em função dos alojamentos temporários mas também em função dos outros elementos, como as vias e espaços públicos, os serviços e infraestruturas básicas, para que possa existir um bom funcionamento e relação entre os equipamentos (*Monteiro, 2015*). Apesar de todos os benefícios, há uma certa contradição na abordagem pré-desastre em conseguir planear a intervenção de uma catástrofe, dado serem fenómenos imprevisíveis, fazendo com que muitas vezes os governos locais e as autoridades coloquem o tema de parte (*Davis, 2015*).

O principal objectivo que deve ser cumprido na instalação de um assentamento é o de conseguir proteger os habitantes (*Chalinder, 1998*). Deste modo, a escolha dos locais deve assegurar a segurança das populações, evitando locais vulneráveis a desastres e zonas de risco (*MINVU e PROTEGE, 2010; Chalinder, 1998; Monteiro, 2015*). Para além da localização, importa referir que os assentamentos não devem possuir grandes dimensões, para que o trabalho de recuperação das populações seja facilitado. Assentamentos de grandes dimensões podem causar vários problemas por apresentarem mais riscos a nível de

insegurança populacional, e ainda por tornarem mais difícil o fornecimento de ajuda e recursos, ao lidar com um maior número de pessoas. Assim sendo, os assentamentos de menores dimensões conseguem mais facilmente responder às necessidades das populações, proporcionando maiores áreas para os alojamentos e outras infraestruturas, como são exemplo os espaços públicos (Monteiro, 2015).

Posto isto, conclui-se que assim como o alojamento pós-catástrofe, também os assentamentos levantam algumas questões e problemáticas onde o mau planeamento ou decisões fracassadas, resultam em estratégias inadequadas e mal sucedidas (Feio, 2015).

Como forma de tentar evitar parte destes problemas, foram elaborados alguns estudos, que estabelecem recomendações para o planeamento e desenho de assentamentos. De seguida, analisamos dois exemplos que ilustram estas recomendações:

### ***Recomendaciones para Instalacion de Viviendas de Emergencia en Campamentos Provisorios, ELEMENTAL***

“Recomendaciones para Instalacion de Viviendas de Emergencia en Campamentos Provisorios” é o título do estudo feito pelo grupo ELEMENTAL que visa compreender o funcionamento dos assentamentos temporários, como tentativa de melhorar o funcionamento dos mesmos e as respectivas condições de habitabilidade.

O grupo defende que as principais medidas que devem ser cumpridas para que a qualidade dos assentamentos esteja garantida estão relacionadas com a implantação e localização dos alojamentos pós-catástrofe - o acesso, distâncias mínimas e junção de alojamentos.

A reconstrução de um território após uma catástrofe revela-se frequentemente um processo demorado, que obriga a que as vítimas dos desastres permaneçam durante todo o período de reconstrução em alojamentos temporários. Como forma de garantir sucesso durante esse período de ocupação, o grupo propõe que todos os alojamentos tenham acesso individual e estejam distanciados com um mínimo de três metros entre si, mas se interliguem através de um pátio colectivo, com o objectivo de reduzir o conflito social que se possa fazer sentir.

A organização horizontal do alojamento de emergência, com um afastamento de três metros, é a que para eles revela o melhor funcionamento em termos territoriais. Os acessos aos abrigos devem ser feitos lateralmente, e a porta de entrada deve estar voltada para as traseiras do abrigo vizinho, para que todas as unidades tenham um espaço exterior associado (ver figura 14.1.), que pode servir para armazenamento de bens ou outros usos. Os três metros de distanciamento foram pensados para possibilitar a criação desse espaço exterior que funciona como uma extensão do abrigo, que pode facilmente vir a ser fechado em caso de necessidade. Deste modo, todos os abrigos têm a possibilidade de ser expandidos, ou transformados, através da criação de uma zona protegida e seca posicionada antes da entrada na habitação, que consegue suportar várias funções.

Só foi possível defenderem estas condicionantes após a má experiência que tiveram na intervenção no Chile, em Tocopilla. Neste caso, os acessos aos alojamentos voltaram-se para um pátio comum a duas unidades, o que resultou nalguns conflitos sociais, e fez surgir um espaço indefinido entre alojamentos, desperdiçando espaço que poderia ser aproveitado para várias funções (ver figura 14.1.).

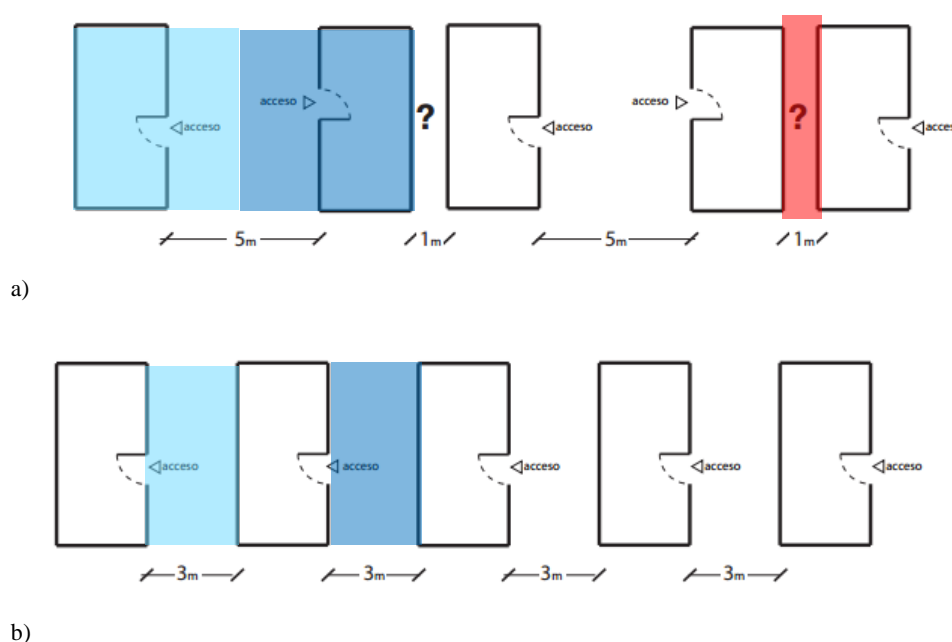


Figura 14.1. – Acessos e Distanciamento segundo a ELEMENTAL – a) Estratégia utilizada em Tocopilla; b) Proposta de posicionamento e distâncias segundo as recomendações





seus abrigos cozinhas individuais, assim como conjuntos de lavatórios para a lavagem de roupa e loiça, que são fundamentais para que as famílias possam fazer as suas tarefas do dia-a-dia. É ainda fundamental que o perímetro do pátio comum aos abrigos tenha uma rede de electricidade.

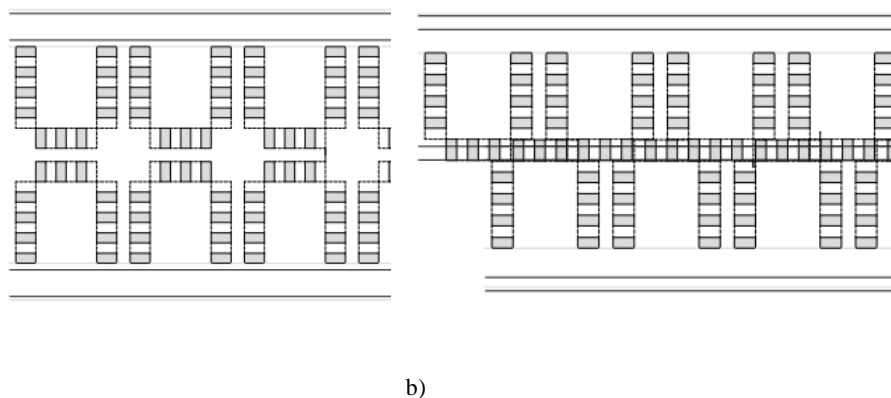


Figura 14.3.– Duas propostas distintas de Implantação dos alojamentos

### ***Lineamientos Básicos Para Asentamientos De Emergencia, MINVU, 2010***

O Ministério de Vivenda e Urbanismo do Chile (MINVU) publicou em 2010, após o terramoto, um plano de estratégias para assentamentos temporários, com o objectivo de procurar uma estratégia de planeamento que possibilitasse uma maior qualidade de vida dos habitantes de assentamentos temporários. Para isso, o estudo deles passa por criar ferramentas que consigam seleccionar territórios com condições necessárias para albergarem assentamentos de emergência, estabelecerem formas de alojamentos agrupados e perceber de que forma se podem organizar socialmente as vítimas de um desastre, para que o assentamento tenha um bom funcionamento e uma boa qualidade habitacional.

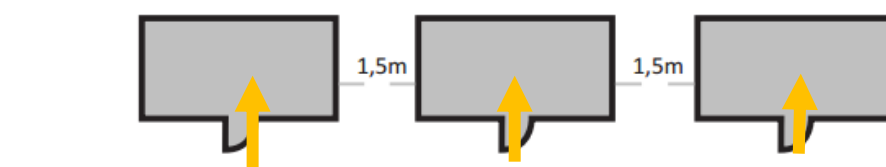
Segundo o MINVU, os assentamentos devem localizar-se o mais próximo possível das habitações afectadas, ou até mesmo nos próprios terrenos, se possível, de forma a evitar a segregação social. Naturalmente que os terrenos onde se vão inserir os assentamentos temporários devem estar fora de zonas de risco e preferencialmente em locais planos, onde os acessos são um dos principais elementos a serem trabalhados.

Os alojamentos devem ser agrupados entre dez a catorze formando um núcleo, cada um com acesso a espaços comuns e serviços mínimos. Poderão funcionar de forma independente, ou seja, com o apoio de

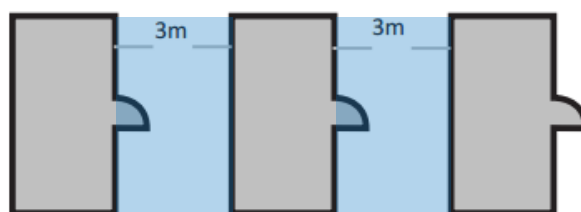
equipamentos e serviços individuais a cada núcleo, mas devem relacionar-se entre si. Quanto maiores forem os núcleos, maior é a probabilidade de saturação dos sistemas, o que os leva a defender que os assentamentos não devem conter nunca mais do que vinte núcleos.

A distribuição e implantação dos alojamentos de emergência deve seguir algumas regras de distanciamento, dependendo da forma como são posicionados. Para além disso, devem ser tidos em conta os acessos necessários para a segurança mínima dos assentamentos. Deste modo, não importa só considerar-se as distâncias entre alojamentos, mas também assegurar os acessos para que os veículos de emergência e de transporte possam transitar facilmente.

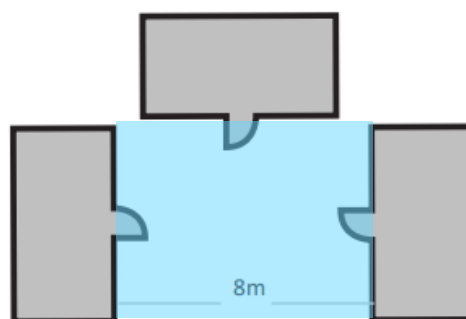
O MINVU defende que os abrigos sejam dispostos de frente voltada para um eixo horizontal, privilegiando o acesso à luminosidade no interior dos abrigos, mas apenas quando inseridos em assentamentos amplos. Neste caso, os abrigos devem respeitar um distanciamento de um metro e meio entre eles, para possibilitar o acesso às traseiras dos abrigos (ver figura 15.1. a). Quando, em territórios com menos espaço, os abrigos se dispõem com a lateral voltada para a rua, o distanciamento entre eles deve ser superior, com um mínimo de três metros, evitando interferir com os acessos (ver figura 15.1. b). Por outro lado, quando lidamos com grupos familiares, o Ministério propõe que estes se juntem em torno de um pátio comum aos alojamentos, de forma a criar um núcleo familiar (ver figura 15.1. c). A cada abrigo deve estar associado um poste de electricidade, localizado num local que não interfira com os acessos.



a)



b)



c)

Figura 15.1.– Diferentes formas de implantação de alojamentos, MINVU – a) Frontal; b) Lateral; c) Em torno de um pátio

Defendem a existência de uma unidade sanitária que apoie um conjunto de dez a catorze alojamentos, composta por dois contentores e por um espaço exterior destinado aos lavatórios. Um dos contentores é composto por catorze duches com separação entre homens e mulheres, e na parte exterior contém os lavatórios e uma mangueira destinada a diferentes usos. O segundo contentor é equipado com oito casas de banho, também com separação entre homens e mulheres, e a parte exterior é pensada para a lavagem de loiça e roupa (ver figura 15.2.). Estas infraestruturas devem estar ligadas às instalações sanitárias dos próprios abrigos, e todo o espaço deve conter calhas que permitam escoar a água e evitem inundações.

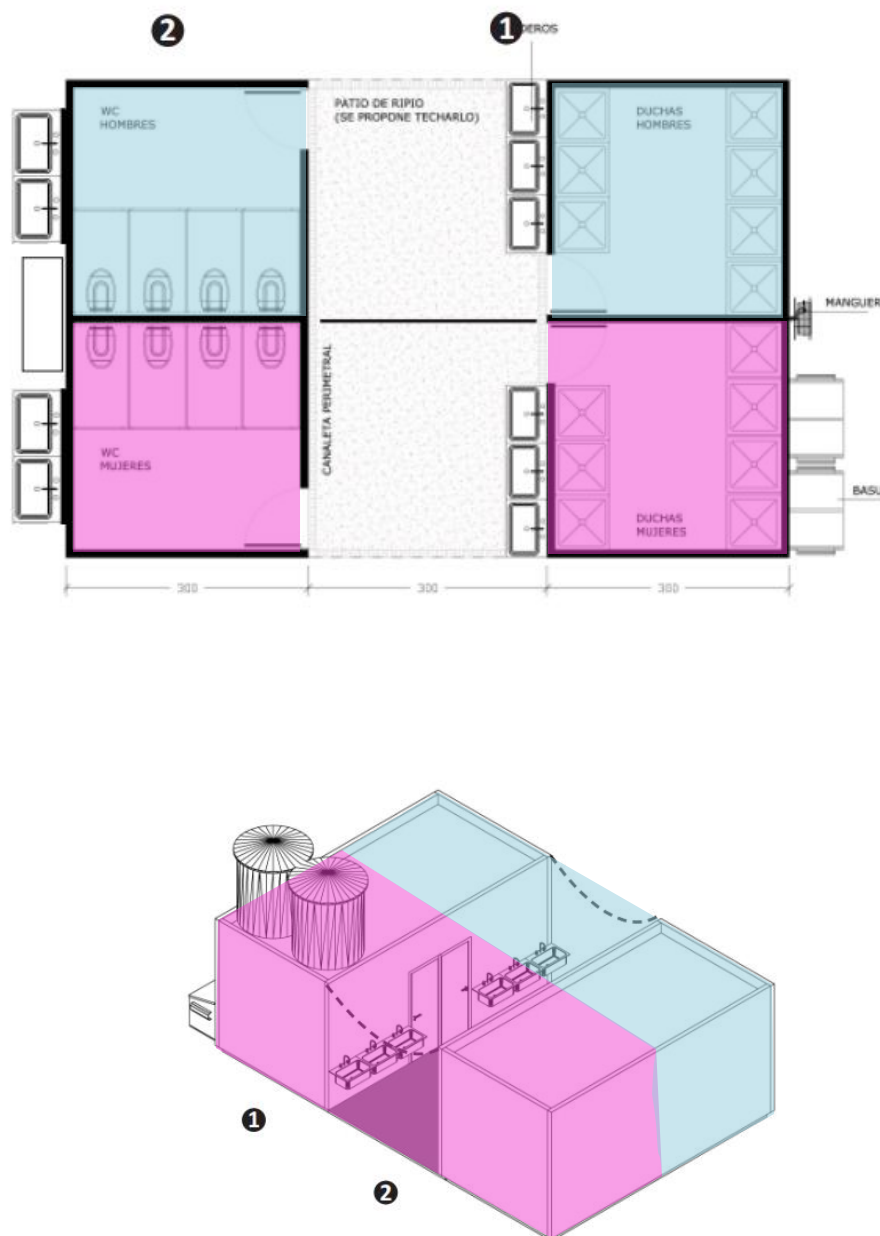
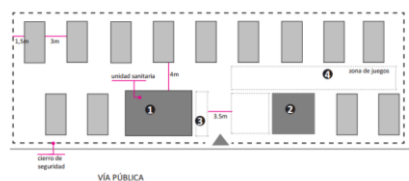


Figura 15.2.– Modelo de Instalação Sanitária, MINVU, 2010

Posto isto, o MINVU afirma ainda, que para além dos abrigos, os assentamentos temporários devem possuir edifícios sociais, utilizados para reuniões dos habitantes, actividades sociais ou até mesmo como espaços para refeições. Deve ainda existir espaço com acesso directo ao sistema viário e que suporte a recolha do lixo dos abrigos, da unidade de saúde e do edifício de carácter social. O espaço deve ter um mínimo de doze metros quadrados, drenos e pelo menos seis aterros. Deste modo, torna-se muito mais acessível a limpeza do assentamento temporário, evitando a

acumulação de resíduos e possibilitando um melhor funcionamento dos núcleos habitacionais, assim como uma maior qualidade habitacional.

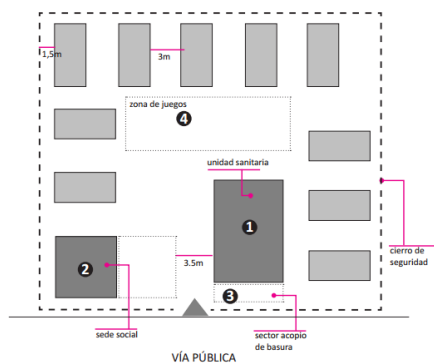
Por fim, apresenta diferentes modelos de implantação dos alojamentos e da sua relação com as restantes infraestruturas, diferenciando-se pela orientação dos abrigos e pela sua disposição, que tanto pode ser segundo um eixo horizontal, como em torno de um pátio (ver figura 15.3.).



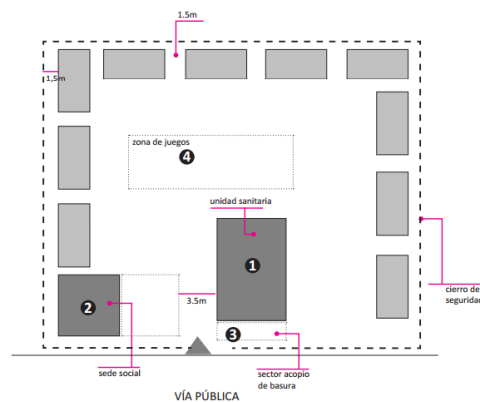
a)



b)



c)



d)

Figura 15.3.– Modelos de Implantação segundo o MINVU, 2010

## **MOMENTO II**

***I decided I had enough. I closed the office, bought a motorcycle, and went into the desert for five years to work with the people on their ideas and dreams.***

*Nader Khalili, Design Like You Give a Damn, 2015, 108 in SINCLAIR, Cameron (2006), Design Like You Give a Damn, New York: Architecture for Humanity*



#### 4. Estudo para um Alojamento Temporário

A investigação teórica previamente apresentada acerca da arquitectura de emergência serviu como base e referência para a elaboração do projecto final. A análise de casos de estudo e exemplos de projectos desenvolvidos e construídos no âmbito do alojamento pós-catástrofe tornaram possível a compreensão dos métodos de trabalho e intervenção em casos de emergência. Por outro lado, os exemplos de estratégias de planeamento e as soluções de alojamento previamente estudadas permitiram um vasto conhecimento acerca de estratégias, ideias e conceitos, bem como questões técnicas de estruturação e materiais, que mais tarde sustentam a proposta apresentada. Assim sendo, o estudo de todo o processo de intervenção pós-catástrofe contribuiu para o entendimento das principais necessidades comuns das populações afectadas, ajudando-nos ainda a perceber as medidas mais importantes a serem tomadas. Por outro lado, também a análise da arquitectura pré-catástrofe contribuiu para perceber a viabilidade das críticas comuns a algumas propostas de alojamento temporário, ajudando também a perceber a metodologia de trabalho que deve ser seguida quando abordado o tema do alojamento de emergência.

A proposta apresentada, num território vulnerável, surge então como uma reflexão crítica pessoal, com o objectivo de atenuar as críticas que têm vindo a ser feitas a algumas propostas de alojamento temporário, revelando de que forma o papel do arquitecto se torna crucial em situações de emergência. Num período de grande fragilidade, marcado pela massiva quantidade de desalojados, que se faz sentir em vários locais do globo, e pelo aparecimento de assentamentos temporários e campos de refugiados informais, nasce uma necessidade imensa de intervenção.

Projectar uma solução pensada para uma população fragilizada, que consiga garantir segurança, conforto e privacidade ao mesmo tempo que consegue ser prática, funcional e flexível, foi o principal desafio deste trabalho.

#### 4.1. Escolha do local

No ano de 1980 um sismo com intensidade de 7.2 na escala de Richter e com epicentro no mar, próximo da cidade de Angra do Heroísmo afectou as ilhas Terceira, Graciosa e São Jorge, nos Açores. Provocou a enorme destruição na cidade de Angra do Heroísmo (ver figura 16), 73 mortes e centenas de feridos, e fez com que mais de 20 mil pessoas ficassem desalojadas (*Açoriano Oriental, 2015*). Foi considerado um dos desastres com maior impacto em Portugal nos últimos duzentos anos (*Feio, 2015; Oliveira, 1992*). A população vítima do desastre teve na altura uma grande participação no processo de reconstrução da cidade, que teve como principal objectivo preservar a arquitectura e as memórias locais, levando a que actualmente a cidade seja parte constituinte do Património Mundial da UNESCO – Organização das Nações Unidas para a Educação, Ciências e Cultura.

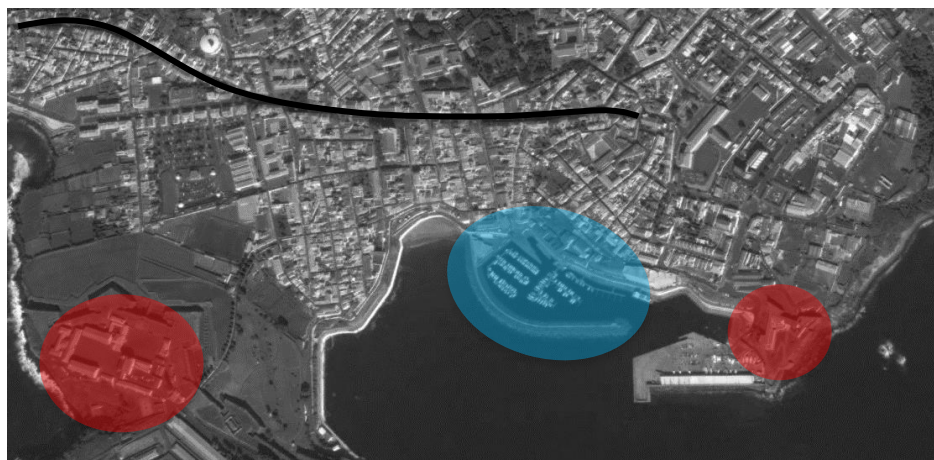


Figura 16 – Sismo de 1980, ilha Terceira

Desde então, e devido à sua localização, Angra do Heroísmo é considerada por vários autores como um dos territórios com maior risco sísmico (*Feio, 2015; Veludo, Teves-Costa and Bard, 2013*). A localização das ilhas atribuem-lhes um elevado grau de exposição relativamente a fenómenos de origem tectónica, sem esquecer a actividade vulcânica característica do arquipélago (*Martins, 2010*). A cidade de Angra do



A ocupação do interior dos lotes com pequenas hortas possibilita que os habitantes produzam os seus próprios produtos agrícolas, contribuindo assim para uma economia sustentável. Deste modo, uma das principais actividades populacionais característica da cidade é a agricultura, seguindo-se a criação de gado e o turismo. A composição do território, a abundância dos espaços verdes e o clima são factores que favorecem o desenvolvimento destas actividades. A alvenaria de pedra foi desde sempre o material utilizado para a construção das habitações, e após o sismo de 1980 foi introduzida também a taipa. A maioria das habitações é composta por dois pisos, onde o térreo é construído em alvenaria de pedra e o superior em argamassa e paredes de gesso.



Antigas Fortalezas Porto

Figura 18 – Angra do Heroísmo – localização do porto e antigas fortalezas

Angra do Heroísmo tem um território bastante fértil e água em abundância, o que permite que seja desenvolvida no território energia geotérmica, contribuindo para o crescimento da economia local. Os recursos locais são compostos essencialmente por cerâmica, devido à existência de argila porosa, que contribuiu para a fundação de indústrias de azulejos, e pela madeira criptoméria, produzida na cidade.

Segundo os Censos de 2011 elaborados pelo Instituto Nacional de Estatística, a cidade Açoriana é composta por 35402 habitantes e 13462 edifícios. O número de alojamentos ocupados é de 12059, com uma média de 2,94 habitantes por alojamento (Feio, 2015).

#### 4.2.A Proposta

A escolha dos locais que, em caso de desastre, irão albergar os assentamentos temporários, só se tornou possível após uma análise territorial.

Visto ser um território bastante vulnerável, como foi previamente referido, a Câmara Municipal juntamente com a Protecção Civil, desenvolveu um Plano de Emergência de Protecção Civil de Angra do Heroísmo. Este tem como principais objectivos definir as principais medidas a adoptar em caso de ocorrência de um desastre, bem como o modo de actuação dos intervenientes, de forma a garantir uma resposta rápida e organizada. A elaboração do Plano visa então contribuir para uma diminuição de danos em caso de desastre, sejam eles relacionados com a população, ou com o território. Assim sendo, o Plano de Emergência de Protecção Civil de Angra do Heroísmo funciona como um planeamento pré-catástrofe do território, que tem como propósito preparar a população para actuar em caso de desastre.

No que diz respeito à habitação, o Plano define que o alojamento temporário deve localizar-se numa zona devidamente equipada, que garanta as condições mínimas de habitabilidade, garantindo também o fácil acesso da população aos locais. Para tal, a Protecção Civil estruturou um mapa que identifica possíveis locais para albergar a população desalojada até à chegada dos alojamentos temporários – recintos desportivos, parques de campismo ou desportivos, escolas, etc. – funcionando como locais que albergam o alojamento de emergência.

Relativamente aos assentamentos temporários, ou campo de desalojados como são denominados no Plano de Emergência, define-se que devem localizar-se junto a acessos rodoviários que se encontrem em bom estado e próximos de áreas de abastecimento de água e combustíveis.

Posto isto, como forma de perceber o espaço necessário para albergar a população em caso de desastre, foi ainda analisado o estudo publicado no artigo “A tool to estimate sheltering needs before a disaster”(Feio, 2015). O método utilizado tem como objectivo antecipar as possíveis necessidades da população de Angra do Heroísmo em caso de ocorrência de um desastre, assim como as principais consequências que

este pode causar. Para isso, são analisados possíveis cenários de destruição e possíveis números de desalojados, de forma a concluir as necessidades de alojamento. O estudo passa por identificar o território e o tipo de desastre que pode ocorrer, recolher informação relacionada com os edifícios e os habitantes, prever as possíveis consequências relativamente a danos ou destruição territorial, estimar o número de desalojados e abrigos necessários e, por fim, comparar as necessidades com os recursos disponíveis.

Para responder a estas premissas foram analisados os Censos de 2011. Recolhemos informação acerca dos habitantes e dos edifícios ocupados, como forma de prever os possíveis danos que possam ser causados (ver figuras 19, 20 e 21).

Moradores	Alojamentos ocupados	Edifícios	Médias	
			Moradores por alojamento	Moradores por edifício
35402	12059	13462	2,94	2,63

Figura 19 – Tabela de informações sobre moradores, alojamentos e edifícios obtida a partir dos Censos 2011, e médias calculadas, retirada do artigo “A tool to estimate sheltering needs before a disaster”, 2015

Total	Sem reparos (B1)	Pequenos reparos (B2)	Reparos médios (B3)	Grandes reparos (B4)	Reparos muito grandes (B5)
13462	10368	2033	730	234	97

Figura 20 – Tabela de informações relativas ao número de edifícios de acordo com as necessidades de reparação estrutural, retirada do artigo “A tool to estimate sheltering needs before a disaster”, 2015

Edifícios de acordo com as necessidades de reparação da estrutura	Número de residentes em média por edifício
B1 (sem reparos)	27265
B2 (pequenos reparos)	5346
B3 (reparos médios)	1920
B4 (grandes reparos)	615
B5 (reparos muito grandes)	255

Figura 21 – Tabela do número de residentes por tipo de edifício, retirada do artigo “A tool to estimate sheltering needs before a disaster”, 2015

Com base nestas informações, analisando a quantidade de edifícios que podem ser danificados ou destruídos, torna-se possível fazer uma estimativa do número de desalojados que um desastre pode vir a causar no território. Para isso, os edifícios são classificados segundo a sua vulnerabilidade, sendo que os edifícios considerados inseguros não podem ser utilizados pelos habitantes. Comparando a vulnerabilidade dos edifícios com o número de ocupantes por edifício – informação da figura 21 – foi estimado o número de habitantes que se encontra em risco de ficar desalojado. Juntamente a esta informação, se utilizarmos a informação da figura 19, através da média de pessoas por alojamento, e assumindo que cada abrigo alojará essa média de pessoas, podemos estimar o número de abrigos necessários para a fase de emergência.

Posto isto, os autores elaboraram duas simulações de desastre para Angra do Heroísmo, onde os cenários de diferem relativamente à vulnerabilidade dos edifícios. O primeiro cenário assume que os edifícios avaliados como B1, B2 e B3 na figura 21, que não precisam de grandes reparações estruturais, conseguem albergar os habitantes nas suas estruturas. Deste modo, apenas os edifícios avaliados nas categorias B4 e B5 são considerados inseguros para habitar, sendo que os seus habitantes são os que irão precisar de alojamento temporário. O segundo cenário faz a simulação de um desastre mais forte, e com consequências maiores. Assume, então, que apenas os edifícios que não precisam de qualquer tipo de reparo estrutural ou pequenos reparos, B1 e B2, podem ser habitados após o desastre. Os restantes são considerados inseguros, e por isso, são necessários abrigos para todos os seus habitantes.

Estas duas simulações possibilitaram a estimativa do número de desalojados em caso de desastre e, consequentemente, o número de abrigos necessários para responder às suas necessidades (ver figura 22).

	<b>Cenário 1</b>	<b>Cenário 2</b>
Nº de desalojados	870	2790
Nº de abrigos	297	951

Figura 22 – Tabela com a estimativa do número de desalojados e necessidades de abrigo pós-desastre, retirada do artigo “A tool to estimate sheltering needs before a disaster”, 2015

O conhecimento do número de alojamentos que pode vir a ser necessário em caso de desastre, permitiu ter uma noção mais aproximada

do espaço necessário para a implantação dos mesmos. Deste modo, estes resultados contribuíram para que a escolha dos locais que albergam os assentamentos temporários se tornasse facilitada.

Por outro lado, torna-se também importante saber as zonas que ficaram mais afectadas no decorrer do sismo de 1980. A destruição territorial não foi considerada homogénea na cidade de Angra (ver figuras 23 e 24), o que pode justificar-se devido às diferenças do comportamento dos edifícios da cidade, ou às diferenças na amplitude da movimentação do solo (Teves-Costa, Oliveira & Senos, 2004).



Figura 23 – Mapa de distribuição de danos na zona classificada de Angra do Heroísmo, retirado do artigo “Danos em Angra do Heroísmo provocados pelo sismo de 1980. Correlação com as frequências do solo e edifícios”, 2004



Figura 24– Mapa de identificação das zonas mais afectadas no decorrer do sismo de 1980

Analisando os mapas de zonamento dos danos causados pelo sismo de 1980, podemos concluir que o centro da cidade foi a zona que sofreu



mais consequências relativamente à destruição de edifícios. Ainda que os danos se tenham espalhado pela cidade, tornando a destruição ao longo da cidade heterogénea, podemos verificar que afectou com maior densidade os quarteirões do centro da cidade, que ligam uma das ruas principais ao porto marítimo. Deste modo, podemos afirmar que essa é uma das zonas com maior risco de colapso em caso de um segundo desastre e, por isso, pode considerar-se uma das zonas da qual resultará um maior número de desalojados.

É sabido que os assentamentos temporários devem localizar-se em locais seguros e, se possível, próximos das zonas afectadas, para garantir a proximidade das populações com as suas antigas habitações. Dito isto, na possibilidade de ocorrência de um desastre, e da zona mais afectada ser a do centro da cidade, os assentamentos devem localizar-se em áreas próximas aos quarteirões centrais (ver figura 25). Esta proximidade deve ser tida em conta de forma a não interferir com os trabalhos de reconstrução dos edifícios.

Foram então escolhidos como locais que albergam os assentamentos temporários, áreas com dimensões que sejam capazes de suportar um grande número de alojamentos, dando resposta às necessidades dos habitantes. Os locais foram seleccionados também pela sua ocupação fora do contexto emergencial, garantindo o seu funcionamento total, de forma a evitar um desperdício de recursos. Assim sendo, os locais escolhidos funcionam como parques urbanos da cidade – Jardim Duque da Terceira e Parque Municipal do Relvão - compostos com mobiliário urbano, o que lhes permite serem utilizados no período pré-catástrofe e, depois de adaptados, na fase de reconstrução territorial, para albergarem os assentamentos temporários.



Figura 25 – Mapa de identificação dos possíveis locais que albergam os assentamentos temporários

Após a sua utilização por parte dos assentamentos temporários, ainda que os locais se encontrem modificados, podem continuar a garantir zonas de jardim e espaços verdes para a cidade.

Os espaços são ainda beneficiados pelos acessos que os rodeiam, permitindo que as organizações de ajuda se movimentem para fazer chegar todo o tipo de recursos.

O Jardim Duque da terceira tem uma área total de 17,5 km<sup>2</sup>, conseguindo albergar os 951 abrigos estimados através da simulação de um desastre de grande impacto. Ainda assim, foi escolhido o segundo local, o Parque Municipal do Relvão, devido à proximidade na localização com parte dos bairros centrais da cidade. Deste modo, a população deslocada, ainda que em locais separados, continua localizada nas proximidades da zona afectada, sem que haja uma grande separação relativamente às habitações devastadas.

#### 4.3. Materiais e Sistema Construtivo

A resposta de emergência é pensada para um curto período de duração, por isso, a solução analisada tem um carácter simples, e é de fácil e rápida construção. A estrutura do alojamento é composta por barrotes de madeira criptoméria, material local, e por painéis de OSB. Ambos os materiais são de pequenas dimensões e baixo peso, sendo por isso, fáceis de manusear e transportar. A facilidade de manuseamento do material

permite que seja apenas necessária a mão-de-obra dos participantes e o uso de ferramentas básicas de construção para a montagem, possibilitando a intervenção por parte dos habitantes na construção do seu próprio alojamento. Por outro lado, o baixo peso e dimensão do material permitem, através do fácil transporte, que as soluções sejam montadas no local de intervenção. Para além de tudo o que já foi referido, a escolha do material justifica-se pela disponibilidade de oferta e baixo valor económico, assim como a possibilidade de reciclagem e reutilização do mesmo.

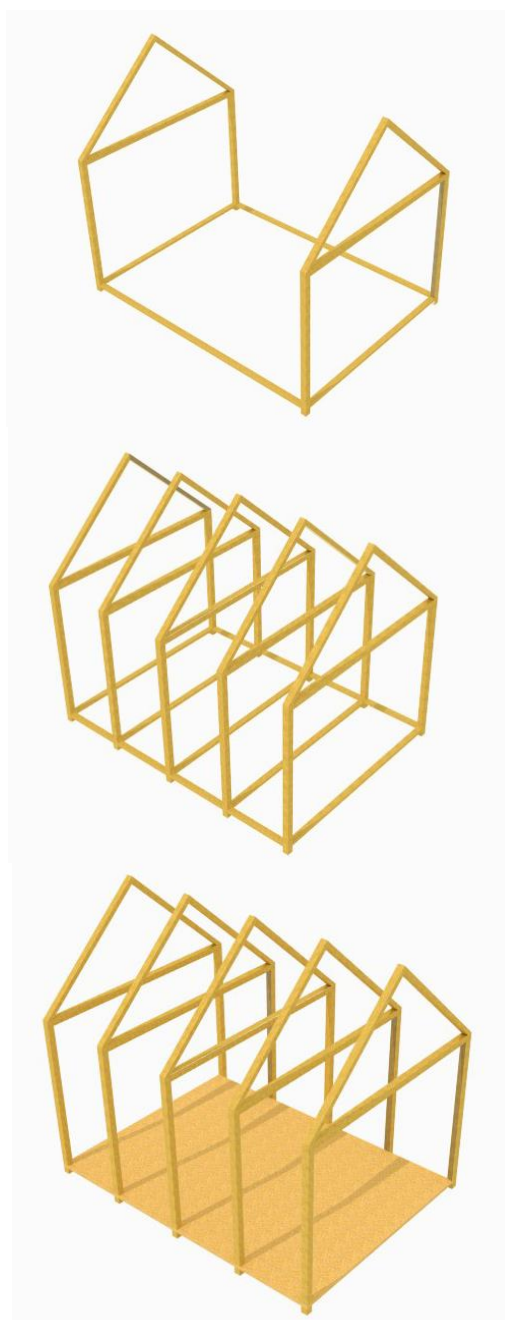


Figura 26— Esquema de montagem da estrutura do alojamento

A estrutura é composta através de barrotes de madeira criptoméria e suporta o sistema construtivo modular, composto por painéis de OSB de 1,25m x 2,5m, utilizados tanto para o pavimento como para as paredes e cobertura. Assim, garante uma solução permeável, que possibilita que a colocação de infraestruturas seja facilitada. Os painéis, por outro lado, permitem proteger o espaço exterior do interior, oferecendo segurança, protecção e privacidade. Ainda assim, permite que seja criada uma grande relação com o exterior do alojamento.



Figura 27 – 3D demonstrativo da estrutura e sistema construtivo do abrigo

#### 4.4.Unidade Base e Flexibilidade Associada

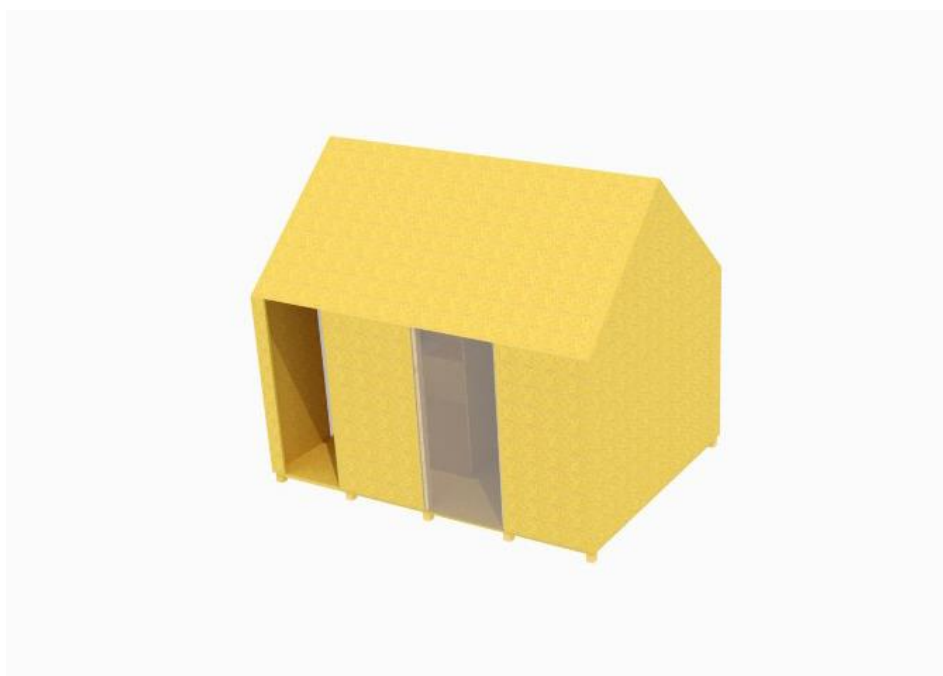


Figura 28 – Proposta de um abrigo temporário

O estudo elaborado para o alojamento temporário divide-se em duas unidades: sendo que a primeira é a unidade base que oferece as condições mínimas de habitabilidade para duas pessoas, e a segunda, de planta livre, foi pensada para ser acrescentada, e servir diversas funções. Revela-se, por isso, bastante flexível funcionando como apoio complementar da unidade base, ajudando no crescimento do alojamento para o caso de albergar famílias mais numerosas.

Para chegar ao resultado final, foi necessário analisar previamente o espaço e as dimensões necessárias que garantissem as condições mínimas para habitar, assim como o conforto e a privacidade das pessoas (ver figura 29). Visto ser um projecto pensado para ser habitado num curto período de tempo, e que consiga responder com rapidez ao contexto afectado, não são necessários espaços interiores de grandes dimensões. Por outro lado, quanto mais pequeno for o alojamento, mais fácil se torna o seu transporte e montagem. Foi, por isso, importante analisar as dimensões mínimas do mobiliário e infraestruturas necessárias no alojamento – como camas, instalações sanitárias, balcões de cozinha, etc.

A unidade base é pensada para ser utilizada em fase de emergência como primeira resposta ao local. Tem capacidade para albergar duas pessoas, e oferece condições de higiene, descanso e cozinha. É composta por uma casa de banho, um quarto com um beliche, e uma área de estar e cozinha, com um balcão para preparar refeições e uma mesa de apoio. Tem 5 metros de comprimento e 3,75 metros de largura.

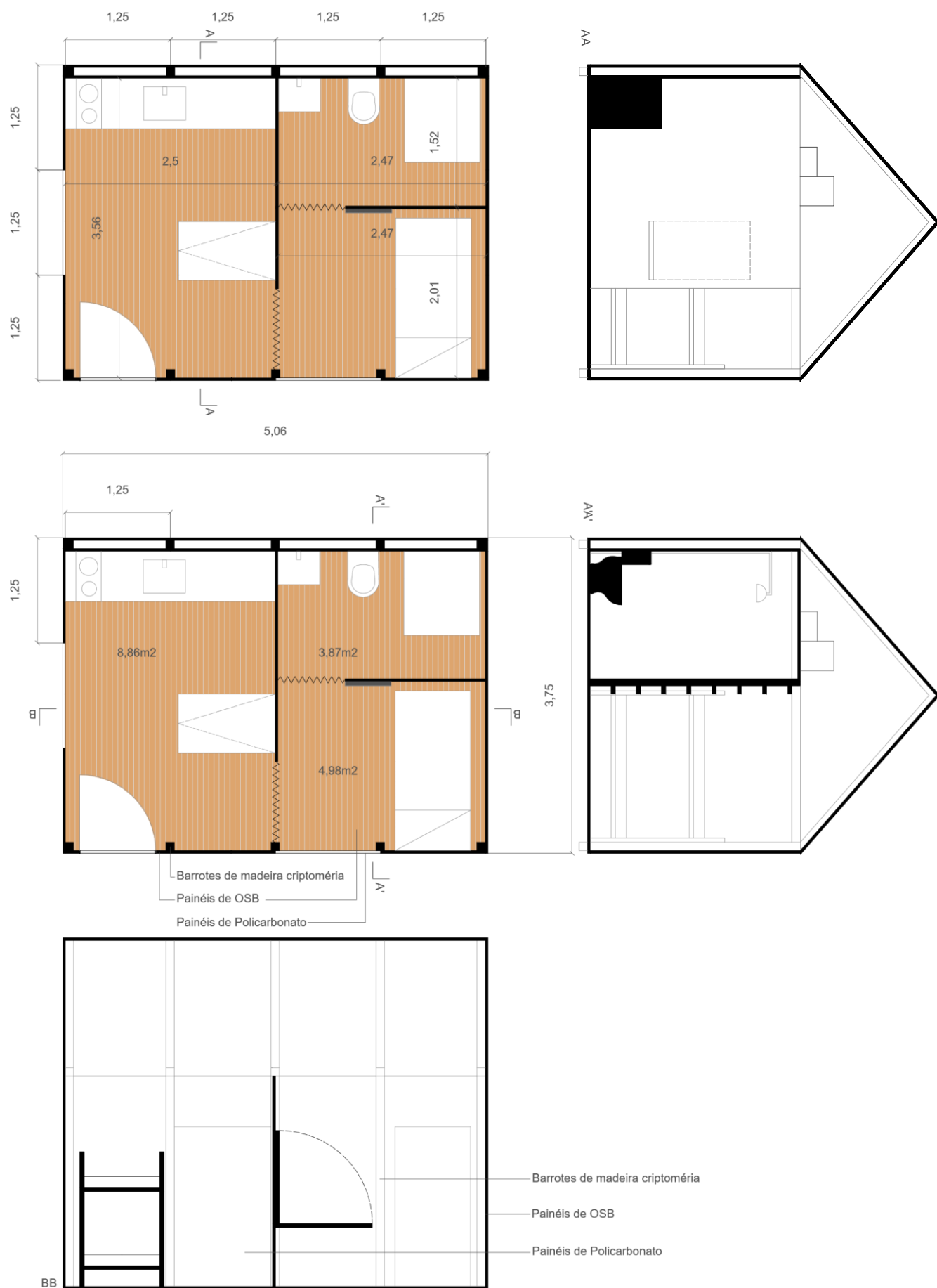


Figura 29 – Estudo das dimensões mínimas para habitabilidade num alojamento temporário - planta do alojamento base para duas pessoas

Ainda que seja apenas composta por um balcão para preparar refeições, o alojamento pode vir a ser equipado com os equipamentos de cozinha necessários. Apesar de a solução ser pensada para um curto período de durabilidade, a reconstrução de um local devastado por um desastre pode revelar-se demorada, o que obriga a que o alojamento tenha as condições necessárias para a permanência no local.

O sistema construtivo possibilita que a relação espacial entre o interior e o exterior do edifício seja constante. As aberturas projectadas para a solução permitem um controlo de luz bastante seguro, garantindo a privacidade do espaço interior. Deste modo, são colocadas duas entradas de luz no alojamento, uma que serve o quarto e outra o espaço de estar e cozinha (ver figura 30).



a)



b)

Figura 30 – Fachadas alojamento base para duas pessoas – a) Fachadas laterais; b) Fachada frontal e tradoz, respectivamente



A possibilidade do aumento progressivo do alojamento, consoante as necessidades populacionais e o número de habitantes, atribui uma grande flexibilidade espacial à solução. O alojamento base pode, desta forma, ser transformado ao mesmo tempo que é utilizado, podendo ser acrescentados espaços de estar, de arrumos ou de descanso. Esta flexibilidade permite que a população controle o seu próprio espaço de habitação (ver figuras 31,32 e 33).

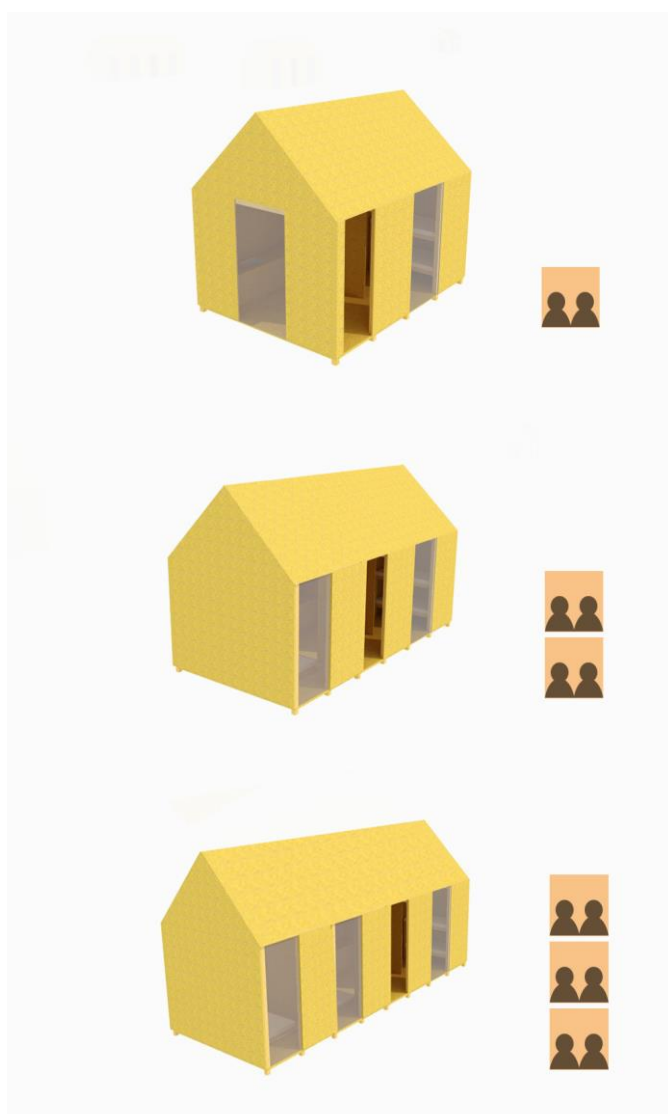


Figura 31 – Flexibilidade do Alojamento

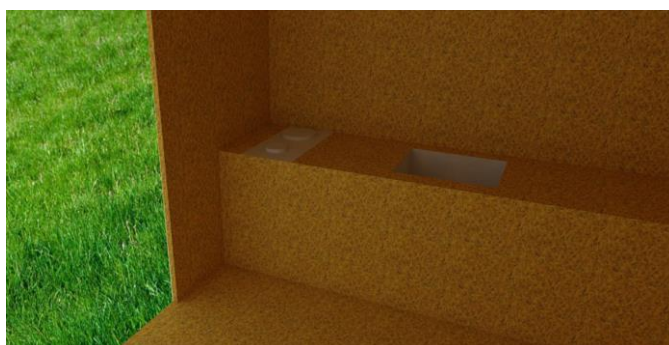


Figura 32 – Flexibilidade do alojamento – Duas soluções diversas para albergar 4 pessoas



Figura 33 – Flexibilidade do alojamento – Duas soluções diversas para albergar 6 pessoas

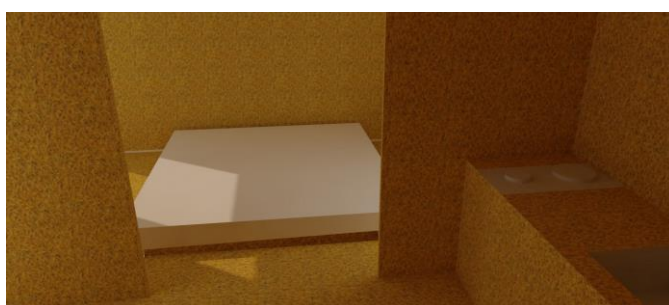
Esta facilidade de manipulação dos alojamentos só se torna possível devido à permeabilidade característica do sistema construtivo e da estrutura. O manuseamento fácil e a montagem rápida do sistema permitem que este seja utilizado e transformado, de forma a satisfazer não só as necessidades individuais das populações, mas também as necessidades das comunidades. Assim sendo, os edifícios de carácter público – como mercados, postos de saúde, postos de administração, etc. - podem ser montados através do mesmo sistema construtivo.



a)



b)



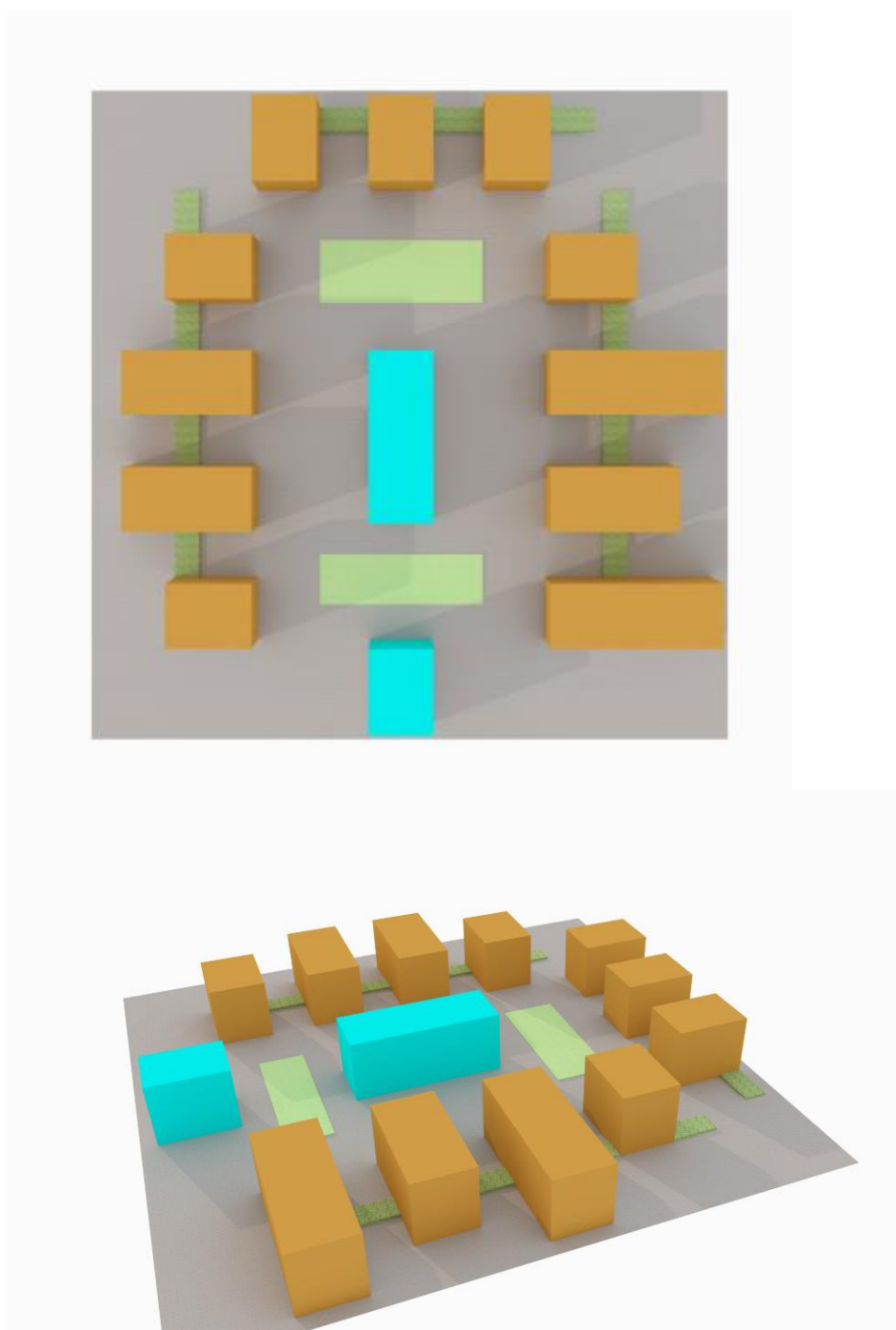
c)

Figura 34– Fotomontagens de espaços interiores dos abrigos – a) Espaço de refeições; b) Quarto com beliche do alojamento base; c) Quarto com cama de casal em alojamento para 4 pessoas

#### 4.5. Planificação dos Assentamentos Temporários

O estudo elaborado para os alojamentos temporários teve presente, no seu desenvolvimento, a implantação e relação espacial dos mesmos.

Após a escolha dos locais que albergam os assentamentos temporários, torna-se necessário o desenho do espaço que transforma os locais em pequenas comunidades. Deste modo, e ainda que de forma esquemática, foi desenvolvida uma proposta de implantação dos abrigos que segue os princípios do grupo *ELEMENTAL*, que foram previamente estudados no capítulo anterior.



Edifícios de carácter público    Alojamentos temporários    Hortas    Jardins

Figura 35 – 3d esquemático demonstrativo da implantação dos assentamentos temporários

Os abrigos são agrupados em pequenas comunidades com um máximo de 11 unidades habitacionais, voltadas para um pátio comum onde se inserem 1 ou 2 edifícios de carácter público (ver figura 35). O espaçamento entre os abrigos é de três metros, de forma a conseguir respeitar a privacidade de cada um, tendo em conta que a entrada é feita lateralmente. É através deste espaçamento que nasce um espaço semi-privado para cada uma das unidades, destinado a apoiar as actividades do quotidiano das populações. Assim sendo, tal como acontece actualmente na cidade de Angra do Heroísmo, as comunidades são beneficiadas por pequenas hortas de apoio aos alojamentos, aproveitando o distanciamento das unidades. Por outro lado, esta distância entre os alojamentos permite que o espaço seja futuramente coberto, caso haja necessidade.

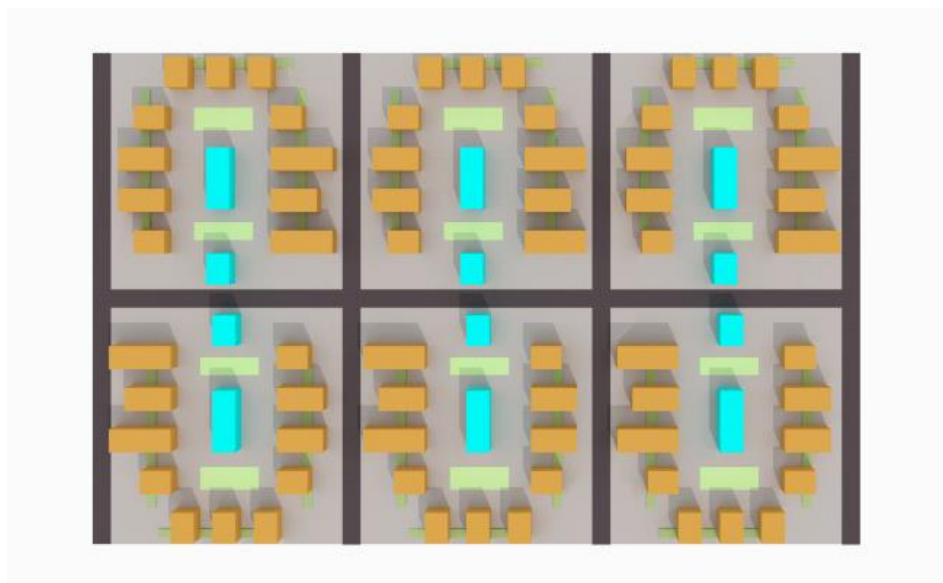


Figura 36 – Exemplificação da disposição das comunidades no Assentamento temporário

Assemelhando-se à disposição actual da cidade, o desenho das ruas nasce através de uma métrica, que teve como ponto de partida a implantação e o distanciamento das unidades habitacionais. Deste modo, os assentamentos são compostos por ruas principais, que unem os diversos núcleos, ou comunidades, e ruas secundárias, presentes dentro dos núcleos, que ligam os alojamentos aos espaços públicos e aos edifícios comunitários (ver figura 36).

Os pequenos núcleos habitacionais caracterizam-se pelo favorecimento das relações interpessoais, que são conseguidos através da disposição dos abrigos relativamente aos espaços públicos.

Os edifícios de carácter público seguem o mesmo sistema construtivo dos alojamentos temporários, compostos também por barrotes de madeira criptoméria e painéis de OSB. Dado serem edifícios com um diferente tipo de utilização, não são totalmente fechados lateralmente, de forma a garantirem um espaço fluído e que proporcione uma relação directa entre o interior e o exterior do edifício. Ainda assim, todo o edifício é tapado na cobertura, de forma a proteger do clima ou de agressões exteriores (ver figura 37).

Os edifícios de carácter público podem ser utilizados para diversas funções, como mercado, posto médico, posto de informações, etc.



Figura 37 – Edifício de carácter público

Após a fase de reconstrução territorial, as unidades de alojamento são removidas e os assentamentos podem ser utilizados para actividades produtivas de agricultura ou como simples espaços públicos. Desta forma, os espaços pensados para os assentamentos temporários podem ser reaproveitados, sem que haja um desperdício de recursos para o seu funcionamento.

***“The biggest challenge is yet to come...Now there is beauty on the outsider; how do we come back and build the infrastructure within the human soul?”***

*Alice Coles, 2015, 159, in SINCLAIR, Cameron (2006), Design Like You Give a Damn, New York: Architecture for Humanity*



## 5. Notas Conclusivas

O tema da arquitectura de emergência tem vindo a crescer ao longo dos últimos anos, tendo em conta os recorrentes cenários de destruição territorial, que advêm de diversos e distintos desastres. Para além dos fenómenos naturais, assistimos actualmente a vários conflitos regionais que se fazem sentir em vários locais do globo, contribuindo para um aumento progressivo de população desalojada e de territórios destruídos. A situação global, que tem vindo a agravar-se relativamente ao número de vítimas destas guerras, bem como o inegável conflito social que daí decorre nesses e em outros territórios, do ponto de vista do aumento de refugiados, levou a uma maior consciencialização sobre o tema. Acresce a estes factos, o aumento de desastres naturais, segundo referem diversos autores, o que contribui também para um maior interesse e desenvolvimento da arquitectura de emergência.

As principais consequências de um desastre – destruição territorial e população desalojada – foram as grandes preocupações que incentivaram esta investigação. A urgente necessidade em intervir de forma rápida e eficaz nestes territórios estimula o desenvolvimento deste tema. Ainda que seja necessário o estudo de diversos temas e áreas para que a intervenção pós-catástrofe seja bem-sucedida, a arquitectura tem um papel crucial no desenvolvimento de soluções de alojamento e na reconstrução dos territórios. Cabe ao arquitecto conseguir desenvolver alojamentos capazes de dar resposta às necessidades das populações, oferecendo segurança e protecção às vítimas. Ao mesmo tempo, o arquitecto tem capacidades suficientes para uma rápida resolução dos problemas territoriais, garantindo estratégias de reconstrução mais eficientes que qualquer outra entidade. Ainda assim, a intervenção pós-catástrofe revela vários défices e problemas devido à falta de preparação que é demonstrada em situações de emergência.

Com especial preocupação no bem-estar das populações, esta investigação focou-se essencialmente no alojamento pós-catástrofe, como motor principal de uma intervenção bem-sucedida e como principal necessidade das populações. A primeira abordagem aos locais afectados é usualmente garantida pelas organizações de ajuda humanitária, que

asseguram o alojamento através de tendas. Compreende-se que, como primeira resposta ao local, as tendas revelam-se mais eficientes em termos de rapidez de transporte e montagem do que qualquer outro abrigo, conseguindo assegurar a protecção da população desalojada durante os primeiros dias. Porém, deixam de conseguir responder às necessidades das populações rapidamente, servindo apenas como espaço de descanso, tornando-se necessária a introdução dos alojamentos temporários. Estes, para além de assegurarem a protecção e conforto das populações, devem conseguir proporcionar condições mínimas para o desenvolvimento das tarefas do dia-a-dia. Mais do que isso, devem assegurar a rapidez de transporte e montagem que é normalmente conseguida através da escolha dos materiais e da própria estrutura do alojamento, e garantir a viabilidade económica de todo o processo. Por outras palavras, o processo de realojamento engloba várias questões, relacionadas com a rapidez, eficácia, flexibilidade, sustentabilidade, técnicas e materiais construtivos, participação no processo, integração territorial e cultural, transição, revelando-se bastante complexo. Torna-se, por isso, essencial que o desenvolvimento das soluções de alojamento sejam previamente estudadas e planeadas, de forma a conseguir sucesso nas várias questões que o caracterizam.

O ideal seria que apenas o planeamento prévio dos alojamentos fosse suficiente para um processo de realojamento bem-sucedido. Mas, tal como foi referido, é um processo que engloba várias questões, ou seja, várias entidades. As limitações impostas por vezes a alguns apoios tornam esta tarefa dificultada, levando a que muitas vezes se assista ao insucesso dos abrigos, ou à incapacidade de fornecimento de abrigos suficientes para um determinado número de população. Por outro lado, pode ser a falta de conhecimento dos intervenientes, a causa para o insucesso de algumas soluções de abrigo. Dito isto, e visto que os desastres naturais tendem a aumentar, o estudo de soluções pós-catástrofe devem continuar a ser desenvolvidos, assegurando alojamentos bem-sucedidos nas próximas intervenções. Reconhece-se, contudo, a dificuldade em projectar uma solução de alojamento pós-catástrofe que se revele totalmente eficaz.

Apesar de se conseguir controlar estruturalmente os alojamentos, torna-se imprevisível a aceitação cultural dos mesmos, ainda que se aproximem do cenário de inserção. Deste modo, o estudo desenvolvido para um alojamento temporário procura responder às necessidades básicas das populações, através de uma solução que se adapta ao território através da sua materialidade – material local. Apresenta rapidez e eficácia de transporte e montagem pela estrutura simples, que permite ainda a flexibilidade do alojamento. Pretende, com isto, garantir diversidade na solução apresentada, não funcionando como um alojamento fixo, mas, pelo contrário, bastante permeável à sua utilização.

Com isto, pretende demonstrar-se a importância da flexibilidade nestas soluções, que na maioria dos casos tem de ser adaptada às realidades locais. O estudo para um alojamento temporário elaborado nesta dissertação não é visto como a melhor solução a utilizar em intervenções pós-catástrofe, mas sim como uma das muitas soluções que se adequam ao território em questão. Revela-se quase impossível projectar um alojamento pós-catástrofe capaz de dar resposta a todas as situações de emergência, devido à quantidade de factores que tem de responder.

Pretende-se, com esta investigação, incentivar estudantes e arquitectos para o desenvolvimento de alojamentos capazes de responder às necessidades das populações afectadas. Pretende-se ainda consciencializar e alertar as pessoas para a necessidade de intervenção nestes territórios. É urgente o envolvimento de mais população na reconstrução e recuperação destes locais, de forma a conseguir minimizar as consequências resultantes dos desastres. Ainda que a maioria das consequências estejam relacionadas com a vulnerabilidade dos territórios, a precariedade das habitações ou a desorganização urbana que se assiste em diversos locais, é possível minimiza-las, através da prevenção das mesmas. É, por isso, importante realizar estudos de prevenção dos desastres e o desenvolvimento de estratégias capazes de dar resposta às consequências territoriais.

A arquitectura é direccionada para as pessoas e para a qualidade de vida das mesmas, devendo, por isso, assegurar que nos diversos contextos mundiais, o direito à habitação seja cumprido. Não menos importante que

em qualquer outro contexto, pretende estimular-se a intervenção e prática da arquitectura nestes locais.

Este documento contém 25920 palavras e não respeita o novo acordo ortográfico.

## Referências Bibliográficas

- AAVV (2015), *Shelter After Disaster*-Second Edition Published with the Support of IFRC
- ANDERS, Gustavo Caminati, *Abrigos Temporários de Carácter Emergencial*, dissertação de Mestrado apresentada à Universidade de São Paulo - Faculdade de Arquitetura e Urbanismo
- AQUILINO, M.J. (2011), *Beyond Shelter Architecture for Crisis*, Thames and Hudson
- ARSLAN, H.&Cosgun (2007), *The evaluation of temporary earthquake houses dismantling process in the context of building wastemanagement*, International earthquake symposium, Kocaeli, Turkey
- BAN, Shigeru (2011), *Arquitectura de Emergência*, Fundación Caja de Arquitectos
- BARAKAT, Sultan (2003), *Housing Reconstruction after Conflict and Disaster nº43*, Humanitarian Practise Network, Londres
- BRANCO, J., FEIO, A. & FÉLIX, D. (2013), *Temporary housing after disasters: A state of the art survey* in Habitat International, Elsevier, Volume 36
- BRANCO, J., FEIO, A., FÉLIX, D & MACHADO, J. (2014), *The role of temporary accommodation buildings for post-disaster housing reconstruction*, Journal of Housing and The Building Environment
- BEDOYA, Fernando (2004), *Habitat Transitório y Vivenda para Emergências*
- BOEN, T.& Jigyasu (2005), *Cultural considerations for post disaster reconstruction post-Tsunami challenges*, Asian Disaster Management News
- BOLOGNA, R. (2006), *Strategic planning of emergency áreas for transitional settlement*, International Conference and Student Competition on post-disaster reconstruction “Meeting stakeholder interests”, Florença, Itália, Maio 2006
- CHALINDER, A. (1998), *Temporary Human Settlement Planning for Displaced Populations in Emergencies*, Londres: Overseas Development Institute
- COULOMBEL, P. (2011), Open letter to architects, engineers, and urbanists. In M. Aquilino, *Beyond Shelter Architecture for crisis*, Londres: Thames and Hudson
- CORSELLIS, T. & VITALE, A. (2005), *Transitional settlement, Displaced Populations*, Oxford, Shelter Project, University of Cambridge
- COPPOLA, Damon P. (2015), *The Management of Disasters*; [http://www.waseda.jp/gsaps/eaui/educational\\_program/PDF\\_WS2015/Lecture1\\_Reading2\\_Zha.pdf](http://www.waseda.jp/gsaps/eaui/educational_program/PDF_WS2015/Lecture1_Reading2_Zha.pdf)
- DAVIDSON, C., JOHNSON, C., LIZARRALDE, G., DIKMEN, N. & SLIWINSKI, A., (2007), *Truths and myths about community participation in post-disaster housing projects*, Habitat International
- DAVIS, Ian (1980), *Arquitectura de Emergência*, Editorial Gustavo Gili, Barcelona
- DAVIS, Ian (2015), in *Shelter After Disaster – Second Edition* Published with the Support of IFRC
- D’URZO, Sandra (2002), *Emergency and Architecture*, dissertação de Mestrado apresentada à UCP Barcelona

ELEMENTAL, (2010), *Recomendaciones para instalacion de viviendas de emergência en campamentos provisórios*; <http://parq001.archdaily.net/wp-content/uploads/2010/03/1267798931-100304-er-propuesta-emergencia-1.pdf>

EMTDA Unidas, Nações (1984), *El Alojamiento después de los desastres*, Nova Yorque

FAGAN, B. (1999), *Floods, famines, and empires*, Nova Yorque: Basic Books

FATHY, Hassan (2009), *Arquitectura para os Pobres: Uma Experiência no Egito Rural*, Dinalivro, Lisboa

FEIO, A. (2015), *A tool to estimate sheltering needs before a disaster*, Technical Report, Janeiro, acedido em Outubro de 2016

FEIO, A. (2015), *The role of pre-disaster local plan of emergency áreas for better crisis management*, Technical Report, Janeiro, acedido em Outubro de 2016

FERREIRA, Lara (2011), *Pobreza Extrema e Habitação. Um teto para o meu país. Uma hipótese de solução.*, dissertação de Mestrado apresentada à FAUP, Porto

FRADE, Rita (2012), *Arquitectura de Emergência. Projectar para zonas de catástrofe*, dissertação de Mestrado apresentada à UBI, Covilhã

GAROFALO, L., & Hill, D. (2008), *Prefabricated recovery: Post-disaster housing componente production and delivery. Without a hitch – New directions in prefabricated architecture*, Massachussets

GONÇALVES, Bruno (2015), *Arquitectura de Emergência: O papel da arquitectura na resolução dos problemas pós-catástrofe*, dissertação de Mestrado apresentada à Escola Superior Gallaecia, Vila Nova de Cerveira

GUHA-SAPIR D., HOYOIS Ph, BELOW R. (2015), *Annual Disaster Statistical Review 2014 – The numbers and trends*, Center for Research on the Epidemiology of Disasters, Univesidade de Louvain

GUHA-SAPIR D. e VOS F.(2010), *Earthquakes, Epidemiological Perspective on Patterns and Trends*, in: *Human casualties in natural disasters: Progress in modeling and mitigation*, Londres, Nova Yorque (p.13-24)

HAMILTON, N. (2012), *Post-disaster shelter: A studio-based response to emergency shelter in natural disaster zones. Sustainable Futures, Architecture and Urbanism in the Global South*, Kampala, Uganda, Junho

JOHNSON, C. (2002), *Strategies for the Reuse of Temporary Housing, Urban Transformation*, Ruby Press, Berlim

JOHNSON, C. (2007), *Impacts of prefabricated temporary housing after disasters: 1999 earthquakes in Turkey*, Habitat International

JOHNSON, C. (2007), *Strategic planning for pos-disaster temporary housing*, Disasters

JOHNSON, C. (2008), *Strategies for the reuse of temporary housing*, I.a. Ruby (Ed), Urban transformation, Berlim: Ruby Press

JORDI, Balari (2002), *Arquitectos Sem Fronteiras*, Revista Arquitectos

KRONENBURG, Robert (1995), *Houses in Motion: the genesis, history and development of portable building*, Academy Editions, Londres

KRONENBURG, Robert (2009), *mobile and Flexible Architecture: Solutions for Shelter and Rebuilding in Post-Flood Disaster Situations*, Liverpool, UK

KRONENBURG, Robert (1998), *Portable Architecture*, Architectural Press, Barcelona

LEANING J. e GUHA-SAPIR D. (2013), *Natural Disasters, Armed Conflict, and Public Health*, The New England Journal of Medicine, Universidade de Louvain, disponível em <http://www.nejm.org/doi/pdf/10.1056/NEJMra1109877>

LIZARRALDE, G. & DAVIDSON, C., (2006), *Learning from the poor*. In D. Alexandrer (Ed.), *Post-disaster reconstruction: Meeting stakeholders' interest*, Florença, Università degli Studdi

MARTINS, Valter (2010), *Avaliação da Vulnerabilidade Socioecológica ao risco sísmico no concelho de Vila Franca do Campo (Açores), Contributo para a Construção de uma Comunidade Resiliente*, dissertação de Mestrado apresentada ao Instituto Superior de Estatística e Gestão de Informação da Universidade Nova de Lisboa, Lisboa

MINVU E PROTEGE, (2010), *Lineamientos básicos para asentamientos de emergencia*; [http://www.plataformaurbana.c/xp-content/uploads/2010/03/1268430772\\_lineamientosbasicos.pdf](http://www.plataformaurbana.c/xp-content/uploads/2010/03/1268430772_lineamientosbasicos.pdf)

MONTEIRO, Daniel (2015), *Planeamento Pré-Catástrofe de Assentamentos Temporários em Meios Urbanos. Caso de estudo: Lisboa*, dissertação de Mestrado apresentada à Universidade Lusíada Vila Nova de Famalicão

NETO, Maria (2009), *Arquitectura de Emergência*, dissertação de Mestrado apresentada à FAUP, Porto

NETO, Maria Canteiro e MARUA, Jorge (2010), *Habitação sustentável em contexto pós-catástrofe. A arquitetura como mediação em intervenções de emergência*, 2ª conferência construção e reabilitação sustentável no espaço Lusófono, 2010

OZDEN, A. (2007), *Constituting a Sustainable Community After Disasters: The Role of Architect(ure)*, Journal Alam Bina (3); [https://www.academia.edu/208636/Constituting\\_a\\_Sustainable\\_Community\\_After\\_Disasters](https://www.academia.edu/208636/Constituting_a_Sustainable_Community_After_Disasters)

PINTO, Ricardo (2014), *O Novo Começo. Por uma Arquitectura de Ajuda e Desenvolvimento.*, dissertação de Mestrado apresentada à FAUP, Porto

SILVA, Catarina Matos (2013), *Arquitectura Temporária de Emergência*, dissertação de Mestrado apresentada à Universidade Lusíada de Lisboa, Lisboa

QUARANTELLI, E. L. (1995), *Patterns of sheltering and housing in US disasters*, Disaster Prevention and Management

RODRIGUES, M. (2002), *O que é Arquitectura*, Quimera

SA (2012), *Transitional Shelter Guidelines*, Shelter Center

SANDERSON, D. (2010), *Architects are often the last people needed in disaster reconstruction*

SMITH, K. (2013), *Environmental Hazards: Assessing Risk and Reducing Disaster*, Taylor & Francis, Londres

SOUSA, Raquel (2015), *Arquitectura de Emergência. Do abrigo temporário à habitação permanente*, dissertação de Mestrado apresentada à FAL, Lisboa

STEINBERG, F. (2007), *Housing reconstruction and rehabilitation in Aceh and Nias, Indonesia – Rebuilding lives*, Habitat International, p150-166

TEVES-COSTA, OLIVEIRA C. & SENOS M. (2004), *Danos em Angra do Heroísmo provocados pelo sismo de 1980. Correlação com as frequências do solo e edifícios*, disponível em [http://www.hms.civil.uminho.pt/events/sismica2004/465-472%20c43%20Paula%20Teves%20Costa%20\\_08p\\_.pdf](http://www.hms.civil.uminho.pt/events/sismica2004/465-472%20c43%20Paula%20Teves%20Costa%20_08p_.pdf), acedido em Abril de 2017

TURNER, John F.C. (1976), *Housing by People – Towards Autonomy in Building Environments*, Marion Boyards, London – New York

TOMINAGA, L., SANTORO, J. & AMARAL, R (2009), *Desastres Naturais, Conhecer para prevenir*, Instituto Geológico, Secretaria do Meio Ambiente e Governo do Estado de São Paulo; <http://www.igeologico.sp.gov.br/downloads/livros/DesastresNaturais.pdf>

UNDRO (1982), *Shelter After Disasters: Guidelines for Assistance*, Nações Unidas, Nova York

VELUDO, I., TEVES-COSTA, P. & PIERRE-YEVES BARD, PIERRE-YVES (2013), *Damage seismic scenarios for Angra do Heroísmo*, Açores, Bull Earthquake Eng 11

ZIEBELL, Arnfried, *Arquitetura de Emergência: Entre o Imediato e o Definitivo*, dissertação de Mestrado apresentada à Universidade Técnica de Lisboa – Faculdade de Arquitectura